Cod. 953529

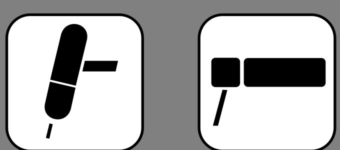
INSTRUCTION MANUAL
MANUALE D'ISTRUZIONE
MANUEL D'INSTRUCTIONS
BEDIENUNGSANLEITUNG
MANUAL DE INSTRUCCIONES
MANUAL DE INSTRUÇÕES
INSTRUCTIEHANDLEIDING
INSTRUKTIONSMANUAL
OHJEKIRJA
BRUKERVEILEDNING
BRUKSANVISNING
ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
HASZNÁLATI UTASÍTÁS
MANUAL DE INSTRUCŢIUNI
INSTRUKCJA OBSŁUGI
NÁVOD K POUŽITÍ
NÁVOD NA POUŽITIE
PRIROČNIK Z NAVODILI ZA UPORABO
PRIRUČNIK ZA UPOTREBU
INSTRUKCIJŲ KNYGELĖ
KASUTUSJUHEND
ROKASGRĀMATA
РЪКОВОДСТВО С ИНСТРУКЦИИ

GB I F D E P
NL DK SF N S GR RU
H RO PL CZ SK SI
HR/SCG LT EE LV BG



- *Professional TIG-DC, MMA welding machines with inverter*
- *Saldatrici professionali ad inverter TIG DC, MMA*
- *Postes de soudage professionnels à inverseur TIG-CC, MMA*
- *Professionelle Schweißmaschinen WIG-DC, MMA mit Invertertechnik*
- *Soldadoras profesionales con inverter TIG-DC, MMA*
- *Aparelhos de soldar profissionais com variador de freqüência TIG-DC, MMA*
- *Professionele lasmachines met inverter TIG-DC, MMA*
- *Professionelle svejsemaskiner med inverter TIG-DC, MMA*
- *Ammattihitsauslaitteet vaihtosuuntaajalla TIG-DC, MMA*
- *Profesjonelle sveisebrenner med inverter TIG-DC, MMA*
- *Professionella svetsar med växelriktare TIG-DC, MMA*
- *Επαγγελματικοί συγκολλητές με ινβέρτερ TIG-DC, MMA*
- *Профессиональные сварочные аппараты с инвертером TIG-DC, MMA*
- *Professzionális MMA, TIG-DC inverthegesztők*
- *Aparate de sudură cu invertor pentru sudura TIG-CC şi MMA, destinate uzului profesional*
- *Profesjonalne spawarki inwerterowe TIG-DC, MMA*
- *Profesionální svařovací agregáty pro svařování TIG-DC, MMA*
- *Profesionálne zváracie agregáty pre zváranie TIG-DC, MMA*
- *Profesionalni varilni aparati s frekvenènim menjalnikom TIG-DC, MMA*
- *Profesionalni stroj za varenje sa inverterom TIG-DC, MMA*
- *Profesionalūs suvirinimo aparatai su Inverteriu TIG-DC, MMA*
- *Inverter TIG-DC, MMA professionaalsed keevitusaparaadid*
- *Profesionālie metināšanas aparāti ar invertoru TIG-DC metināšanai MMA un līdzstrāvas*
- *Професионални инверторни електрожени за заваряване ВИГ (TIG) DC, MMA*

TIG DC • MMA



GB	EXPLANATION OF DANGER, MANDATORY AND PROHIBITION SIGNS.
I	LEGENDA SEGNALI DI PERICOLO, D'OBBLIGO E DIVIETO.
F	LÉGENDE SIGNAUX DE DANGER, D'OBLIGATION ET D'INTERDICTION.
D	LEGENDE DER GEFAHREN-, GEBOTS- UND VERBOTSZEICHEN.
E	LEYENDA SEÑALES DE PELIGRO, DE OBLIGACIÓN Y PROHIBICIÓN.
P	LEGENDA DOS SINAIS DE PERIGO, OBRIGAÇÃO E PROIBIDO.
NL	LEGENDE SIGNALEN VAN GEVAAR, VERPLICHTING EN VERBOD.
DK	OVERSIGT OVER FARE, PLIGT OG FORBUDSSIGNALER.
SF	VAROITUS, VELVOITUS, JA KIELTOMERKIT.
N	SIGNALERINGSTEKST FOR FARE, FORPLIKTELSER OG FORBUDT.
S	BILDTEXT SYMBOLER FÖR FARA, PÅBUD OCH FÖRBUD.
GR	ΛΕΖΑΝΤΑ ΣΗΜΑΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ, ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗΣ.
RU	ЛЕГЕНДА СИМВОЛОВ БЕЗОПАСНОСТИ, ОБЯЗАННОСТИ И ЗАПРЕТА.
H	A VESZÉLY, KÖTELEZETTSÉG ÉS TILTÁS JELZÉSEINEK FELIRATAI.
RO	LEGENDĂ INDICATOARE DE AVERTIZARE A PERICOLELOR, DE OBLIGARE ŞI DE INTERZICERE.
PL	OBJAŚNIENIA ZNAKÓW OSTRZEGAWCZYCH, NAKAZU I ZAKAZU.
CZ	VYSVĚTLIVKY K SIGNÁLŮM NEBEZPEČÍ, PŘÍKAZŮM A ZÁKAZŮM.
SK	VYSVETLIVKY K SIGNÁLOM NEBEZPEČENSTVA, PRÍKAZOM A ZÁKAZOM.
SI	LEGENDA SIGNALOV ZA NEVARNOST, ZA PREDPISANO IN PREPOVEDANO.
HR/SCG	LEGENDA OZNAKA OPASNOSTI, OBAVEZA I ZABRANA.
LT	PAVOJAUS, PRIVALOMŲJŲ IR DRAUDŽIAMŲJŲ ŽENKLŲ PAAIŠKINIMAS.
EE	OHUD, KOHUSTUSED JA KEELUD.
LV	BĪSTAMĪBU, PIENĀKUMU UN AIZLIEGUMA ZĪMJU PASKAIDROJUMI.
BG	ЛЕГЕНДА НА ЗНАЦИТЕ ЗА ОПАСНОСТ, ЗАДЪЛЖИТЕЛНИ И ЗА ЗАБРАНА.



DANGER OF ELECTRIC SHOCK - PERICOLO SHOCK ELETTRICO - RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE - STROMSCHLAGGEFAHR - PELIGRO DESCARGA ELÉCTRICA - PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO - GEVAAR ELEKTROSHOCK - FARE FOR ELEKTRISK STØD - SÄHKÖISKUN VAARA - FARE FOR ELEKTRISK STØT - FARA FÖR ELEKTRISK STÖT - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑΣ - ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ - ÁRAMÜTÉS VESZÉLYE - PERICOL DE ELECTROCUTARE - NIEBEZPIECZEŃSTWO SZOKU ELEKTRYCZNEGO - NEBEZPEČÍ ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PROUDEM - NEBEZPEČENSTVO ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PRÚDOM - NEVARNOST ELEKTRIČNEGA UDARA - OPASNOST STRUJNOG UDARA - ELEKTROS SMŪGIO PAVOJUS - ELEKTRILÖÖGIOHT - ELEKTROŠOKA BĪSTAMĪBA - ОПАСНОСТ ОТ ТОКОВ УДАР.



DANGER OF WELDING FUMES - PERICOLO FUMI DI SALDATURA - DANGER FUMÉES DE SOUDAGE - GEFAHR DER ENTWICKLUNG VON RAUCHGASEN BEIM SCHWEISSEN - PELIGRO HUMOS DE SOLDADURA - PERIGO DE FUMAÇAS DE SOLDAGEM - GEVAAR LASROOK - FARE P.G.A. SVEJSEDAMPE - HITSAUSSAVUJEN VAARA - FARE FOR SVEISERØYK - FARA FÖR RÖK FRÅN SVETSNING - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΑΠΝΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - ОПАСНОСТЬ ДЫМОВ СВАРКИ - HEGESZTÉS KÖVETKEZTÉBEN KELETKEZETT FÜST VESZÉLYE - PERICOL DE GAZE DE SUDURĂ - NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARÓW SPAWALNICZYCH - NEBEZPEČÍ SVAŘOVACÍCH DÝMŮ - NEBEZPEČENSTVO VÝPAROV ZO ZVÁRANIA - NEVARNOST VARILNEGA DIMA - OPASNOST OD DIMA PRILIKOM VARENJA - SUVIRINIMO DŪMŲ PAVOJUS - KEEVITAMISEL SUITSU OHT - METINĀŠANAS IZTVAIKOJUMU BĪSTAMĪBA - ОПАСНОСТ ОТ ПУШЕКА ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ.



DANGER OF EXPLOSION - PERICOLO ESPLOSIONE - RISQUE D'EXPLOSION - EXPLOSIONSGEFAHR - PELIGRO EXPLOSIÓN - PERIGO DE EXPLOSÃO - GEVAAR ONTPLOFFING - SPRÆNGFARE - RÄJÄHDYSVAARA - FARE FOR EKSPLOSJON - FARA FÖR EXPLOSION - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΚΡΗΞΗΣ - ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА - ROBBANÁS VESZÉLYE - PERICOL DE EXPLOZIE - NIEBEZPIECZEŃSTWO WYBUCHU - NEBEZPEČÍ VÝBUCHU - NEBEZPEČENSTVO VÝBUCHU - NEVARNOST EKSPLOZIJE - OPASNOST OD EKSPLOZIJE - SPROGIMO PAVOJUS - PLAHVATUSOHT - SPRĀDZIENBĪSTAMĪBA - ОПАСНОСТ ОТ ЕКСПЛОЗИЯ.



WEARING PROTECTIVE CLOTHING IS COMPULSORY - OBBLIGO INDOSSARE INDUMENTI PROTETTIVI - PORT DES VÊTEMENTS DE PROTECTION OBLIGATOIRE - DAS TRAGEN VON SCHUTZKLEIDUNG IST PFLICHT - OBLIGACIÓN DE LLEVAR ROPA DE PROTECCIÓN - OBRIGATÓRIO O USO DE VESTUÁRIO DE PROTEÇÃO - VERPLICHT BESCHERMENDE KLEDIJ TE DRAGEN - PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESTØJ - SUOJAVAATETUKSEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNETØY - OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSPLAGG - ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΕΝΔΥΜΑΤΑ - ОБЯЗАННОСТЬ НАДЕВАТЬ ЗАЩИТНУЮ ОДЕЖДУ - VÉDŐRUHA HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - FOLOSIREA ÎMBRĂCĂMINTEI DE PROTECŢIE OBLIGATORIE - NAKAZ NOSZENIA ODZIEŻY OCHRONNEJ- POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÝCH PROSTŘEDKŮ - POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÝCH PROSTRIEDKOV - OBVEZNO OBLECITE ZAŠČITNA OBLAČILA - OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNE ODJEĆE - PRIVALOMA DĖVĖTI APSAUGINĘ APRANGĄ - KOHUSTUSLIK KANDA KAITSERIIETUST - PIENĀKUMS ĢĒRBT AIZSARGTĒRPUS - ЗАДЪЛЖИТЕЛНО НОСЕНЕ НА ПРЕДПАЗНО ОБЛЕКЛО.



WEARING PROTECTIVE GLOVES IS COMPULSORY - OBBLIGO INDOSSARE GUANTI PROTETTIVI - PORT DES GANTS DE PROTECTION OBLIGATOIRE - DAS TRAGEN VON SCHUTZHANDSCHUHEN IST PFLICHT - OBLIGACIÓN DE LLEVAR GUANTES DE PROTECCIÓN - OBRIGATÓRIO O USO DE LUVAS DE SEGURANÇA - VERPLICHT BESCHERMENDE HANDSCHOENEN TE DRAGEN - PLIGT TIL AT BRUGE BESKYTTELSESHANDSKER - SUOJAKÄSINEIDEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEHANSKER - OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSHANDSKAR - ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΓΑΝΤΙΑ - ОБЯЗАННОСТЬ НАДЕВАТЬ ЗАЩИТНЫЕ ПЕРЧАТКИ - VÉDŐKESZTYŰ HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - FOLOSIREA MĂNUŞILOR DE PROTECŢIE OBLIGATORIE - NAKAZ NOSZENIA RĘKAWIC OCHRONNYCH - POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÝCH RUKAVIC - POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÝCH RUKAVÍC - OBVEZNO NADENITE ZAŠČITNE ROKAVICE - OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNIH RUKAVICA - PRIVALOMA MŪVĖTI APSAUGINES PIRŠTINES - KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEKINDAID - PIENĀKUMS ĢĒRBT AIZSARGCIMDUS - ЗАДЪЛЖИТЕЛНО НОСЕНЕ НА ПРЕДПАЗНИ РЪКАВИЦИ.



DANGER OF ULTRAVIOLET RADIATION FROM WELDING - PERICOLO RADIAZIONI ULTRAVIOLETTE DA SALDATURA - DANGER RADIATIONS ULTRAVIOLETTES DE SOUDAGE - GEFAHR ULTRAVIOLETTER STRAHLUNGEN BEIM SCHWEISSEN - PELIGRO RADIACIONES ULTRAVIOLETAS - PERIGO DE RADIAÇÕES ULTRAVIOLETAS DE SOLDADURA - GEVAAR ULTRAVIOLET STRALEN VAN HET LASSEN - FARE FOR ULTRAVIOLETTE SVEJSESTRÅLER - HITSAUKSEN AIHEUTTAMAN ULTRAVIOLETTISÄTEILYN VAARA - FARE FOR ULTRAFIOLETT STRÅLNING UNDER SVEISINGSPROSEDYREN - FARA FÖR ULTRAVIOLETT STRÅLNING FRÅN SVETSNING - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΥΠΕΡΙΩΔΟΥΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΑΠΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ - ОПАСНОСТЬ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СВАРКИ - HEGESZTÉS KÖVETKEZTÉBEN LÉTREJÖTT IBOLYÁNTÚLI SUGÁRZÁS VESZÉLYE - PERICOL DE RADIAŢII ULTRAVIOLETE DE LA SUDURĂ - NIEBEZPIECZEŃSTWO PROMIENIOWANIA NADFIOLETOWEGO PODCZAS SPAWANIA - NEBEZPEČÍ ULTRAFIALOVÉHO ZÁŘENÍ ZE SVAŘOVÁNÍ Í - NEBEZPEČENSTVO ULTRAFIALOVÉHO ŽIARENIA ZO ZVÁRANIA - NEVARNOST SEVANJA ULTRAVIJOLIČNIH ŽARKOV ZARADI VARJENJA - OPASNOST OD ULTRALJUBIČASTIH ZRAKA PRILIKOM VARENJA - ULTRAVIOLETINIO SPINDULIAVIMO SUVIRINIMO METU PAVOJUS - KEEVITAMISEL ERALDUVA ULTRAVIOLETTKIIRGUSEOHT - METINĀŠANAS ULTRAVIOLETĀ IZSTAROJUMA BĪSTAMĪBA - ОПАСНОСТ ОТ УЛТРАВИОЛЕТОВО ОБЛЪЧВАНЕ ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ.



DANGER OF FIRE - PERICOLO INCENDIO - RISQUE D'INCENDIE - BRANDGEFAHR - PELIGRO DE INCENDIO - PERIGO DE INCÊNDIO - GEVAAR VOOR BRAND - BRANDFARE - TULIPALON VAARA - BRANNFARE - BRANDRISK - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ - ОПАСНОСТЬ ПОЖАРА - TŰZVESZÉLY - PERICOL DE INCENDIU - NIEBEZPIECZEŃSTWO POŻARU - NEBEZPEČÍ POŽÁRU - NEBEZPEČENSTVO POŽIARU - NEVARNOST POŽARA - OPASNOST OD POŽARA - GAISRO PAVOJUS - TULEOHT - UGUNSGRĒKA BĪSTAMĪBA - ОПАСНОСТ ОТ ПОЖАР.



DANGER OF BURNS - PERICOLO DI USTIONI - RISQUE DE BRÛLURES - VERBRENNUNGSGEFAHR - PELIGRO DE QUEMADURAS - PERIGO DE QUEIMADURAS - GEVAAR VOOR BRANDWONDEN - FARE FOR FORBRÆNDINGER - PALOVAMMOJEN VAARA - FARE FOR FORBRENNINGER - RISK FÖR BRÄNNSKADA - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΓΚΑΥΜΑΤΩΝ - ОПАСНОСТЬ ОЖОГОВ - ÉGÉSI SÉRÜLÉS VESZÉLYE - PERICOL DE ARSURI - NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARZEŃ - NEBEZPEČÍ POPÁLENIN - NEBEZPEČENSTVO POPÁLENÍN - NEVARNOST OPEKLIN - OPASNOST OD OPEKLINA - NUSIDEGINIMO PAVOJUS - PÕLETUSHAAVADE SAAMISE OHT - APDEGUMU GŪŠANAS BĪSTAMĪBA - ОПАСНОСТ ОТ ИЗГАРЯНИЯ.



DANGER OF NON-IONISING RADIATION - PERICOLO RADIAZIONI NON IONIZZANTI - DANGER RADIATIONS NON IONISANTES - GEFAHR NICHT IONISIERENDER STRAHLUNGEN - PELIGRO RADIACIONES NO IONIZANTES - PERIGO DE RADIAÇÕES NÃO IONIZANTES - GEVAAR NIET IONISERENDE STRALEN - FARE FOR IKKE-IONISERENDE STRÅLER - IONISOIMATTOMAN SÄTEILYN VAARA - FARE FOR UJONISERT STRÅLNING - FARA FÖR ICKE JONISERANDE - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΜΗ ΙΟΝΙΖΟΝΤΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ - ОПАСНОСТЬ НЕ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ - NEM INOGEN SUGÁRZÁS VESZÉLYE - PERICOL DE RADIAŢII NEIONIZANTE - ZAGROŻENIE PROMIENIOWANIEM NIEJONIZUJĄCYM - NEBEZPEČÍ NEIONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ - NEBEZPEČENSTVO NEIONIZUJÚCEHO ZARIADENIA - NEVARNOST NEJONIZIRANEGA SEVANJA - OPASNOST NEJONIZIRAJUĆIH ZRAKA - NEJONIZUOTO SPINDULIAVIMO PAVOJUS - MITTEIONISEERITUDKIIRGUSTE OHT - NEJONIZĒJOŠA IZSTAROJUMA BĪSTAMĪBA - ОПАСТНОСТ ОТ НЕ ЙОНИЗИРАНО ОБЛЪЧВАНЕ.



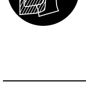
GENERAL HAZARD - PERICOLO GENERICO - DANGER GÉNÉRIQUE - GEFAHR ALLGEMEINER ART - PELIGRO GENÉRICO - PERIGO GERAL - ALGEMEEN GEVAAR - ALMEN FARE - YLEINEN VAARA - GENERISK FARE STRÅLNING - ALLMÄN FARA - ΓΕΝΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ - ОБЩАЯ ОПАСНОСТЬ - ÁLTALÁNOS VESZÉLY - PERICOL GENERAL - OGÓLNE NIEBEZPIECZEŃSTWO - VŠEOBECNÉ NEBEZPEČÍ - VŠEOBECNÉ NEBEZPEČENSTVO - SPLOŠNA NEVARNOST - OPĆA OPASNOST - BENDRAS PAVOJUS - ÜLDINE OHT - VISPĀRĪGA BĪSTAMĪBA - ОБЩИ ОПАСТНОСТИ.



EYE PROTECTIONS MUST BE WORN - OBBLIGO DI INDOSSARE OCCHIALI PROTETTIVI - PORT DES LUNETTES DE PROTECTION OBLIGATOIRE - DAS TRAGEN EINER SCHUTZBRILLE IST PFLICHT - OBLIGACIÓN DE USAR GAFAS DE PROTECCIÓN - OBRIGAÇÃO DE VESTIR ÓCULOS DE PROTECÇÃO - VERPLICHT DRAGEN VAN BESCHERMENDE BRIL - PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESBRILLER - SUOJALASIEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - DET ER OBLIGATORISK Å HA PÅ SEG VERNEBRILLEN - OBLIGATORISKT ATT ANVÄNDA SKYDDSGLASÖGON - ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΕΤΕΥΤΙΚΑ ΓΥΑΛΙΑ - ОБЯЗАННОСТЬ НОСИТЬ ЗАЩИТНЫЕ ОЧКИ - VÉDŐSZEMÜVEG VISELETE KÖTELEZŐ - ESTE OBLIGATORIE PURTAREA OCHELARILOR DE PROTECŢIE - NAKAZ NOSZENIA OKULARÓW OCHRONNYCH - POVINNOST POUŽÍVÁNÍ OCHRANNÝCH BRÝLÍ - POVINNOSŤ POUŽÍVANIA OCHRANNÝCH OKULIAROV - OBVEZNA UPORABA ZAŠČITNIH OČAL - OBAVEZNA UPOTREBA ZAŠTITNIH NAOČALA - PRIVALOMA DIRBTI SU APSAUGINIAIS AKINIAIS - KOHUSTUS KANDA KAITSEPRILLE - PIENĀKUMS VILKT AIZSARGBRILLES - ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ДА СЕ НОСЯТ ПРЕДПАЗНИ ОЧИЛА.



NO ENTRY FOR UNAUTHORISED PERSONNEL - DIVIETO DI ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE - ACCÈS INTERDIT AUX PERSONNES NON AUTORISÉES - UNBEFUGTEN PERSONEN IST DER ZUTRITT VERBOTEN - PROHIBIDO EL ACCESO A PERSONAS NO AUTORIZADAS - PROIBIÇÃO DE ACESSO ÀS PESSOAS NÃO AUTORIZADAS - TOEGANGSVERBOD VOOR NIET GEAUTORISEERDE PERSONEN - ADGANG FORBUDT FOR UVEDKOMMENDE - PÄÄSY KIELLETTY ASIATTOMILTA - PERSONER SOM IKKE ER AUTORISERTE MÅ IKKE HA ADGANG TIL APPARATEN - TILLTRÄDE FÖRBJUDET FÖR ICKE AUKTORISERADE PERSONER - ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΕ ΜΗ ΕΠΙΤΕΤΡΑΜΕΝΑ ΑΤΟΜΑ - ЗАПРЕТ ДЛЯ ДОСТУПА ПОСТОРОННИХ ЛИЦ - FEL NEM JOGOSÍTOTT SZEMÉLYEK SZÁMÁRA TILOS A BELÉPÉS - ACCESUL PERSOANELOR NEAUTORIZATE ESTE INTERZIS - ZAKAZ DOSTĘPU OSOBOM NIEUPOWAŻNIONYM - DOSTOP PREPOVEDAN NEPOOBLAŠČENIM OSEBAM - ZÁKAZ VSTUPU NEPOVOLANÝM OSOBÁM - ZABRANA PRISTUPA NEOVLAŠTENIM OSOBAMA - PAŠALINIAMS ĮEITI DRAUDŽIAMA - SELLEKS VOLITAMATA ISIKUTEL ON TÖÖALAS VIIBIMINE KEELATUD - NEPIEDEROŠĀM PERSONĀM IEEJA AIZLIEGTA - ЗАБРАНЕН Е ДОСТЪПЪТ НА НЕУПЪЛНОМОЩЕНИ ЛИЦА.



WEARING A PROTECTIVE MASK IS COMPULSORY - OBBLIGO USARE MASCHERA PROTETTIVA - PORT DU MASQUE DE PROTECTION OBLIGATOIRE - DER GEBRAUCH EINER SCHUTZMASKE IST PFLICHT - OBLIGACIÓN DE USAR MÁSCARA DE PROTECCIÓN - OBRIGATÓRIO O USO DE MÁSCARA DE PROTEÇÃO - VERPLICHT GEBRUIK VAN BESCHERMEND MASKER - PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESMASKE - SUOJAMASKIN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEBRILLER - OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSMASK - ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΜΑΣΚΑ - ОБЯЗАННОСТЬ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЗАЩИТНОЙ МАСКОЙ - VÉDŐMASZK HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - FOLOSIREA MĂŞTII DE PROTECŢIE OBLIGATORIE - NAKAZ UŻYWANIA MASKI OCHRONNEJ - POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÉHO ŠTÍTU - POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÉHO ŠTÍTU - OBVEZNOST UPORABI ZAŠČITNE MASKE - OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNE MASKE - PRIVALOMA UŽSIDĖTI APSAUGINĘ KAUKĘ - KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEMASKI - PIENĀKUMS IZMANTOT AIZSARGMASKU - ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ПРЕДПАЗНА ЗАВАРЪЧНА МАСКА.



USERS OF VITAL ELECTRICAL AND ELECTRONIC DEVICES MUST NOT USE THE WELDING MACHINE - VIETATO L'USO DELLA SALDATRICE AI PORTATORI DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE VITALI - UTILISATION DU POSTE DE SOUDAGE INTERDIT AUX PORTEURS D'APPAREILS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES MÉDICAUX - TRÄGERN LEBENSERHALTENDER ELEKTRISCHER UND ELEKTRONISCHER GERÄTE IST DER GEBRAUCH DER SCHWEISSMASCHINE UNTERSAGT - PROHIBIDO EL USO DE LA SOLDADORA A LOS PORTADORES DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS VITALES - È PROIBIDO O USO DA MÁQUINA DE SOLDA POR PORTADORES DE APARELHAGENS ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS VITAIS - HET GEBRUIK VAN DE LASMACHINE IS VERBODEN AAN DE DRAGERS VAN VITALE ELEKTRISCHE EN ELEKTRONISCHE APPARATUUR - DET ER FORBUDT FOR DEM, DER ANVENDER LIVSVIGTIGT ELEKTRISK OG ELEKTRONISK APPARATUR, AT BENYTTE SVEJSEMASKINEN - HITSAUSKONEEN KÄYTTÖ KIELLETTY HENKILÖILLE, JOILLA ON ELIMISTÖÖN ASENNETTU SÄHKÖINEN TAI ELEKTRONINEN LAITE - FORBUDT Å BRUKE SVEISEBRENNEREN FOR PERSONER SOM BRUKER LIVSVIKTIGE ELEKTRISKE OG ELEKTRONISKE APPARATER - FÖRBJUDET FÖR PERSONER SOM BÄR ELEKTRISKA OCH ELEKTRONISKA LIVSUPPEHÅLLANDE APPARATER ATT ANVÄNDA SVETSEN - ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΦΕΡΟΥΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΖΩΤΙΚΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ - ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА ЛИЦАМ С ЖИЗНЕННОВАЖНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ - TILOS A HEGESZTŐGÉP HASZNÁLATA MINDAZOK SZÁMÁRA, AKIK SZERVEZETÉBEN ÉLETFENNTARTÓ ELEKTROMOS VAGY ELEKTRONIKUS KÉSZÜLEK VAN BEÉPÍTVE- SE INTERZICE FOLOSIREA APARATULUI DE SUDURĂ DE CĂTRE PERSOANE PURTĂTOARE DE APARATURĂ ELECTRICĂ ŞI ELECTRONICĂ VITALE - ZABRONIONE JEST UŻYWANIE SPAWARKI OSOBOM STOSUJĄCYM URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE I ELEKTRONICZNE WSPOMAGAJĄCE FUNKCJE ŻYCIOWE - ZÁKAZ POUŽITÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE NOSITELŮM ELEKTRICKÝCH A ELEKTRONICKÝCH ŽIVOTNĚ DŮLEŽITÝCH ZAŘÍZENÍ - ZÁKAZ POUŽÍVANIA ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA OSOBÁM POUŽÍVAJÚCIM ELEKTRICKÉ A ELEKTRONICKÉ ŽIVOTNE DÔLEŽITÉ ZARIADENIA - PREPOVEDANA UPORABA VARILNE NAPRAVE ZA OSEBE, KI UPORABLJAJO ELEKTRIČNE IN ELEKTRONSKE ŽIVLJENJSKO POMEMBNE NAPRAVE - ZABRANJENO JE KORIŠTENJE STROJA ZA VARENJE NOSITELJIMA ELEKTRIČNIH I ELEKTRONSKIH APARATA - ASMENIMS, SU GYVYBIŠKAI SVARBIAIS ELEKTRINIAIS AR ELEKTRONINIAIS PRIETAISAIS, SUVIRINIMO APARATU NAUDOTIS DRAUDŽIAMA - KEEVITUSAPARAADI KASUTAMINE ON KEELATUD ISIKUTELE, KES KANNAVAD MEDITSIINILISI ELEKTRIINSTRUMENTI JA ELUSTAMISSEADMEID - ELEKTRISKO VAI ELEKTRONISKO MEDICĪNISKO IERĪČU LIETOTĀJIEM IR AIZLIEGTS IZMANTOT METINĀŠANAS APARĀTU - ЗАБРАНЕНО Е ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ЕЛЕКТРОЖЕНА ОТ ЛИЦА - НОСИТЕЛИ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ И ЕЛЕКТРОННИ МЕДИЦИНСКИ УСТРОЙСТВА.



PEOPLE WITH METAL PROSTHESES ARE NOT ALLOWED TO USE THE MACHINE - VIETATO L'USO DELLA MACCHINA AI PORTATORI DI PROTESI METALLICHE - UTILISATION INTERDITE DE LA MACHINE AUX PORTEURS DE PROTHÈSES MÉTALLIQUES - TRÄGERN VON METALLPROTHESEN IST DER UMGANG MIT DER MASCHINE VERBOTEN - PROHIBIDO EL USO DE LA MÁQUINA A LOS PORTADORES DE PRÓTESIS METÁLICAS - PROIBIDO O USO DA MÁQUINA AOS PORTADORES DE PRÓTESES METÁLICAS - HET GEBRUIK VAN DE MACHINE IS VERBODEN AAN DE DRAGERS VAN METALEN PROTHESEN - DET ER FORBUDT FOR PERSONER MED METALPROTESER AT BENYTTE MASKINEN - KONEEN KÄYTTÖ KIELLETTY METALLIPROTEESIEN KANTAJILTA - BRUK AV MASKINEN ER IKKE TILLATT FOR PERSONER MED METALLPROTESER - FÖRBJUDET FÖR PERSONER SOM BÄR METALLPROTES ATT ANVÄNDA MASKINEN - ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΦΕΡΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ - ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИНЫ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮДЯМ, ИМЕЮЩИМ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ - TILOS A GÉP HASZNÁLATA FÉMPROTÉZIST VISELŐ SZEMÉLYEK SZÁMÁRA - SE INTERZICE FOLOSIREA MAŞINII DE CĂTRE PERSOANELE PURTĂTOARE DE PROTEZE METALICE - ZAKAZ UŻYWANIA URZĄDZENIA OSOBOM STOSUJĄCYM PROTEZY METALOWE - ZÁKAZ POUŽITÍ STROJE NOSITELŮM KOVOVÝCH PROTÉZ - ZÁKAZ POUŽITIA STROJA OSOBÁM S KOVOVÝMI PROTÉZAMI - PREPOVEDANA UPORABA STROJA ZA NOSILCE KOVINSKIH PROTEZ - ZABRANJENA UPOTREBA STROJA OSOBAMA KOJE NOSE METALNE PROTEZE - SU SUVIRINIMO APARATU DRAUDŽIAMA DIRBTI ASMENIMS, NAUDOJANTIEMS METALINIUS PROTEZUS - SEADET EI TOHI KASUTADA ISIKUD, KES KASUTAVAD METALLPROTEESE - CILVĒKIEM AR METĀLA PROTĒZĒM IR AIZLIEGTS LIETOT IERĪCI - ЗАБРАНЕНА Е УПОТРЕБАТА НА МАШИНАТА ОТ НОСИТЕЛИ НА МЕТАЛНИ ПРОТЕЗИ.

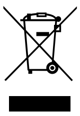




DO NOT WEAR OR CARRY METAL OBJECTS, WATCHES OR MAGNETISED CARDS - VIETATO INDOSSARE OGGETTI METALLICI, OROLOGI E SCHEDE MAGNETICHE - INTERDICTION DE PORTER DES OBJETS MÉTALLIQUES, MONTRES ET CARTES MAGNÉTIQUES - DAS TRAGEN VON METALLOBJEKTEN, UHREN UND MAGNETKARTEN IST VERBOTEN - PROHIBIDO LLEVAR OBJETOS METÁLICOS, RELOJES, Y TARJETAS MAGNÉTICAS - PROIBIDO VESTIR OBJECTOS METÁLICOS, RELÓGIOS E FICHAS MAGNÉTICAS - HET IS VERBODEN METALEN VOORWERPEN, UURWERKEN EN MAGNETISCHE FICHES TE DRAGEN - FORBUD MOD AT BÆRE METALGENSTANDE, URE OG MAGNETISKE KORT - METALLISTEN ESINEIDEN, KELLOJEN JA MAGNEETTIKORTTIEN MUKANA PITÄMINEN KIELLETTY - FORBUDT Å HA PÅ SEG METALLFORMÅL, KLOKKER OG MAGNETISKE KORT - FÖRBJUDET ATT BÄRA METALLFÖREMÅL, KLOCKOR OCH MAGNETKORT - ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ, ΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΠΛΑΚΕΤΕΣ - ЗАПРЕЩАЕТСЯ НОСИТЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРЕДМЕТЫ, ЧАСЫ ИЛИ МАГНИТНЫЕ ПЛАТЫЮ - TILOS FÉMTÁRGYAK, KARÓRÁK VISELETE ÉS MÁGNESES KÁRTYÁK MAGUKNÁL TARTÁSA - ESTE INTERZISĂ PURTAREA OBIECTELOR METALICE, A CEASURILOR ŞI A CARTELELOR MAGNETICE - ZAKAZ NOSZENIA PRZEDMIOTÓW METALOWYCH, ZEGARKÓW I KART MAGNETYCZNYCH - ZÁKAZ NOŠENÍ KOVOVÝCH PŘEDMĚTŮ, HODINEK A MAGNETICKÝCH KARET - ZÁKAZ NOSENIA KOVOVÝCH PREDMETOV, HODINIEK A MAGNETICKÝCH KARIET - PREPOVEDANO NOŠENJE KOVINSKIH PREDMETOV, UR IN MAGNETNIH KARTIC - ZABRANJENO NOŠENJE METALNIH PREDMETA, SATOVA I MAGNETSKIH ČIPOVA - DRAUDŽIAMA PRIE SAVĘS TURĖ TI METALINIŲ DAIKTŲ, LAIKRODŽIŲ AR MAGNETINIŲ PLOKŠTELIŲ - KEELATUD ON KANDA METALLESEMEID, KELLASID JA MAGENTKAARTE - IR AIZLIEGTS VILKT METĀLA PRIEKŠMETUS, PULKSTEŅUS UN ŅEMT LĪDZI MAGNĒTISKĀS KARTES - ЗАБРАНЕНО Е НОСЕНЕТО НА МЕТАЛНИ ПРЕДМЕТИ, ЧАСОВНИЦИ И МАГНИТНИ СХЕМИ.



NOT TO BE USED BY UNAUTHORISED PERSONNEL - VIETATO L'USO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE - UTILISATION INTERDITE AU PERSONNEL NON AUTORISÉ - DER GEBRAUCH DURCH UNBEFUGTE PERSONEN IST VERBOTEN - PROHIBIDO EL USO A PERSONAS NO AUTORIZADAS - PROIBIDO O USO ÀS PESSOAS NÃO AUTORIZADAS - HET GEBRUIK IS VERBODEN AAN NIET GEAUTORISEERDE PERSONEN - DET ER FORBUDT FOR UVEDKOMMENDE AT ANVENDE MASKINEN - KÄYTTÖ KIELLETTY VALTUUTTAMATTOMILTA HENKILÖILTÄ - BRUK ER IKKE TILLATT FOR UAUTORISERTE PERSONER - FÖRBJUDET FÖR ICKE AUKTORISERADE PERSONER ATT ANVÄNDA APPARATEN - ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗ ΧΡΗΣΗΣ ΣΕ ΜΗ ΕΠΙΤΕΤΡΑΜΕΝΑ ΑΤΟΜΑ - ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮДЯМ, НЕ ИМЕЮЩИМ РАЗРЕШЕНИЯ - TILOS A HASZNÁLATA A FEL NEM JOGOSÍTOTT SZEMÉLYEK SZÁMÁRA - FOLOSIREA DE CĂTRE PERSOANELE NEAUTORIZATE ESTE INTERZISĂ - ZAKAZ UŻYWANIA OSOBOM NIEAUTORYZOWANYM - ZÁKAZ POUŽITÍ NEPOVOLANÝM OSOBÁM - ZÁKAZ POUŽITIA NEPOVOLANÝM OSOBÁM - NEPOOBLAŠČENIM OSEBAM UPORABA PREPOVEDANA - ZABRANJENA UPOTREBA NEOVLAŠTENIM OSOBAMA - PAŠALINIAMS NAUDOTIS DRAUDŽIAMA - SELLEKS VOLITAMATA ISIKUTEL ON SEADME KASUTAMINE KEELATUD - NEPILNVAROTĀM PERSONĀM IR AIZLIEGTS IZMANTOT APARĀTU- ЗАБРАНЕНО Е ПОЛЗВАНЕТО ОТ НЕУПЪЛНОМОЩЕНИ ЛИЦА.



Symbol indicating separation of electrical and electronic appliances for refuse collection. The user is not allowed to dispose of these appliances as solid, mixed urban refuse, and must do it through authorised refuse collection centres. - Simbolo che indica la raccolta separata delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. L'utente ha l'obbligo di non smaltire questa apparecchiatura come rifiuto municipale solido misto, ma di rivolgersi ai centri di raccolta autorizzati. - Symbole indiquant la collecte différenciée des appareils électriques et électroniques. L'utilisateur ne peut éliminer ces appareils avec les déchets ménagers solides mixtes, mais doit s'adresser à un centre de collecte autorisé. - Symbol für die getrennte Erfassung elektrischer und elektronischer Geräte. Der Benutzer hat pflichtgemäß dafür zu sorgen, daß dieses Gerät nicht mit dem gemischt erfaßten festen Siedlungsabfall entsorgt wird. Stattdessen muß er eine der autorisierten Entsorgungsstellen einschalten. - Símbolo que indica la recogida por separado de los aparatos eléctricos y electrónicos. El usuario tiene la obligación de no eliminar este aparato como desecho urbano sólido mixto, sino de dirigirse a los centros de recogida autorizados. - Símbolo que indica a reunião separada das aparelhagens eléctricas e electrónicas. O utente tem a obrigação de não eliminar esta aparelhagem como lixo municipal sólido misto, mas deve procurar os centros de recolha autorizados. - Symbool dat wijst op de gescheiden inzameling van elektrische en elektronische toestellen. De gebruiker is verplicht deze toestellen niet te lozen als gemengde vaste stadsafval, maar moet zich wenden tot de geautoriseerde ophaalcentra. - Symbol, der står for særlig indsamling af elektriske og elektroniske apparater. Brugeren har pligt til ikke at bortskaffe dette apparat som blandet, fast byaffald; der skal rettes henvendelse til et autoriseret indsamlingscenter. - Symboli, joka ilmoittaa sähkö- ja elektroniikkalaitteiden erillisen keräyksen. Käyttäjän velvollisuus on kääntyä valtuutettujen keräyspisteiden puoleen eikä välittää laitetta kunnallisena sekajätteenä. - Symbol som angir separat sortering av elektriske og elektroniske apparater. Brukeren må oppfylle forpliktelsen å ikke kaste bort dette apparatet sammen med vanlige hjemmeavfallet, uten henvende seg til autoriserte oppsamlingssentraler. - Symbol som indikerar separat sopsortering av elektriska och elektroniska apparater. Användaren får inte sortera denna anordning tillsammans med blandat fast hushållsavfall, utan måste vända sig till en auktoriserad insamlingsstation. - Σύμβολο που δείχνει τη διαφοροποιημένη συλλογή των ηλεκτρικών κια ηλεκτρονικών συσκευών. Ο χρήστης υποχρεούται να μην διοχετεύει αυτή τη συσκευή σαν μικτό στερεό αστικό απόβλητο, αλλά να απευθύνεται σε εγκεκριμένα κέντρα συλλογής. - Символ, указывающий на раздельный сбор электрического и электронного оборудования. Пользователь не имеет права выбрасывать данное оборудование в качестве смешанного твердого бытового отхода, а обязан обращаться в специализированные центры сбора отходов. - Jelölés, mely az elektromos és elektronikus felszerelések szelektív hulladékgyűjtését jelzi. A felhasználó köteles ezt a felszerelést nem a városi törmelékhulladékkal együttesen gyűjteni, hanem erre engedéllyel rendelkező hulladékgyűjtő központhoz fordulni. - Simbol ce indică depozitarea separată a aparatelor electrice şi electronice. Utilizatorul este obligat să nu depoziteze acest aparat împreună cu deşeurile solide mixte ci să-l predea într-un centru de depozitare a deşeurilor autorizat. - Symbol, który oznacza sortowanie odpadów aparatury elektrycznej i elektronicznej. Zabrania się likwidowania aparatury jako mieszanych odpadów miejskich stałych, obowiązkiem użytkownika jest skierowanie się do autoryzowanych ośrodków gromadzących odpady. - Symbol označující separovaný sběr elektrických a elektronických zařízení. Uživatel je povinen nezlikvidovat toto zařízení jako pevný smíšený komunální odpad, ale obrátit se s ním na autorizované sběrny. - Symbol označujúci separovaný zber elektrických a elektronických zariadení. Užívateľ nesmie likvidovať toto zariadenie ako pevný zmiešaný komunálny odpad, ale je povinný doručiť ho do autorizovaný zberní. - Simbol, ki označuje ločeno zbiranje električnih in elektronskih aparatov. Uporabnik tega aparata ne sme zavreči kot navaden gospodinjski trden odpadek, ampak se mora obrniti na pooblaščene centre za zbiranje. - Simbol koji označava posebno sakupljanje električnih i elektronskih aparata. Korisnik ne smije odložiti ovaj aparat kao običan kruti otpad, već se mora obratiti ovlaštenim centrima za sakupljanje. - Simbolis, nurodantis atskirų nebenaudojamų elektrinių ir elektroninių prietaisų surinkimą. Vartotojas negali išmesti šių prietaisų kaip mišrių kietųjų komunalinių atliekų, bet privalo kreiptis į specializuotus atliekų surinkimo centrus. - Sümbol, mis tähistab elektri- ja elektroonikaseadmete eraldi kogumist. Kasutaja kohustuseks on pöörduda volitatud kogumiskeskuste poole ja mitte käsitleda seda aparaati kui munitsipaalne segajääde. - Simbols, kas norāda uz to, ka utilizācija ir jāveic atsevišķi no citām elektriskajām un elektroniskajām ierīcēm. Lietotāja pienākums ir neizmest šo aparatūru municipālajā cieto atkritumu izgāztuvē, bet nogādāt to pilnvarotajā atkritumu savākšanas centrā. - Символ, който означава разделно събиране на електрическата и електронна апаратура. Ползвателят се задължава да не изхвърля тази апаратура като смесен твърд отпадък в контейнерите за смет, поставени от общината, а трябва да се обърне към специализираните за това центрове.

INDEX

INVERTER WELDING MACHINES FOR TIG AND MMA WELDING DESIGNED FOR INDUSTRIAL AND PROFESSIONAL USE.
Note: In the following text the term "welding machine" will be used.

1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING

The operator should be properly trained to use the welding machine safely and should be informed about the risks related to arc welding procedures, the associated protection measures and emergency procedures.
(Refer also to the "IEC TECHNICAL SPECIFICATION or CLC/TS 62081": INSTALLATION AND USE OF EQUIPMENT FOR ARC WELDING).

- **Avoid direct contact with the welding circuit: the no-load voltage supplied by the welding machine can be dangerous under certain circumstances.**
- **When the welding cables are being connected or checks and repairs are carried out the welding machine should be switched off and disconnected from the power supply outlet.**
- **Switch off the welding machine and disconnect it from the power supply outlet before replacing consumable torch parts.**
- **Make the electrical connections and installation according to the safety rules and legislation in force.**
- **The welding machine should be connected only and exclusively to a power source with the neutral lead connected to earth.**
- **Make sure that the power supply plug is correctly connected to the earth protection outlet.**
- **Do not use the welding machine in damp or wet places and do not weld in the rain.**
- **Do not use cables with worn insulation or loose connections.**

- **Do not weld on containers or piping that contains or has contained flammable liquid or gaseous products.**
- **Do not operate on materials cleaned with chlorinated solvents or near such substances.**
- **Do not weld on containers under pressure.**
- **Remove all flammable materials (e.g. wood, paper, rags etc.) from the working area.**
- **Provide adequate ventilation or facilities for the removal of welding fumes near the arc; a systematic approach is needed in evaluating the exposure limits for the welding fumes, which will depend on their composition, concentration and the length of exposure itself.**
- **Keep the gas bottle (if used) away from heat sources, including direct sunlight.**

- **Use adequate electrical insulation with regard to the electrode, the work piece and any (accessible) earthed metal parts in the vicinity.**
  This is normally achieved by wearing gloves, shoes, head coverings and clothing designed for this purpose and by using insulating platforms or mats.
- **Always protect your eyes using masks or helmets with special actinic glass.**
  Use special fire-resistant protective clothing and do not allow the skin to be exposed to the ultraviolet and infrared rays produced by the arc; other people in the vicinity of the arc should be protected by shields of non-reflecting curtains.

EMF SAFE

- **The flow of the welding current generates electromagnetic fields (EMF) around the welding circuit.**

Electromagnetic fields can interfere with certain medical equipment (e.g. Pace-makers, respiratory equipment, metallic prostheses etc.).
Adequate protective measures must be adopted for persons with these types of medical apparatus. For example, they must be forbidden access to the area in which welding machines are in operation.
This welding machine conforms to technical product standards for exclusive use in an industrial environment for professional purposes. It does not assure compliance with the basic limits relative to human exposure to electromagnetic fields in the domestic environment.

The operator must adopt the following procedures in order to reduce exposure to electromagnetic fields:
- **Fasten the two welding cables as close together as possible.**
- **Keep head and trunk as far away as possible from the welding circuit.**
- **Never wind welding cables around the body.**
- **Avoid welding with the body within the welding circuit. Keep both cables on the same side of the body.**
- **Connect the welding current return cable to the piece being welded, as close as possible to the welding joint.**
- **Do not weld while close to, sitting on or leaning against the welding machine (keep at least 50 cm away from it).**
- **Do not leave objects in ferromagnetic material in proximity of the welding circuit.**
- **Minimum distance d= 20 cm (Fig. S).**

- **Class A equipment:**

This welding machine conforms to technical product standards for exclusive use in an industrial environment and for professional purposes. It does not assure compliance with electromagnetic compatibility in domestic dwellings and in premises directly connected to a low-voltage power supply system feeding buildings for domestic use.

EXTRA PRECAUTIONS

WELDING OPERATIONS:
- **In environments with increased risk of electric shock.**
- **In confined spaces.**
- **In the presence of flammable or explosive materials.**

MUST BE evaluated in advance by an "Expert supervisor" and must always be carried out in the presence of other people trained to intervene in emergencies.
Technical protection measures MUST BE taken as described in 5.10; A.7; A.9. of the "IEC TECHNICAL SPECIFICATION or CLC/TS 62081".
- **The operator MUST NOT BE ALLOWED to weld in raised positions unless safety platforms are used.**
- **VOLTAGE BETWEEN ELECTRODE HOLDERS OR TORCHES: working with more than one welding machine on a single piece or on pieces that are connected electrically may generate a dangerous accumulation of no-load voltage between two different electrode holders or torches, the value of which may reach double the allowed limit.**
  An expert coordinator must use measuring instruments to determine the existence of a risk and should take suitable protection measures as detailed in 5.9 of the "IEC TECHNICAL SPECIFICATION or CLC/TS 62081".

RESIDUAL RISKS
- **IMPROPER USE: it is hazardous to use the welding machine for any work other than that for which it was designed (e.g. de-icing mains water pipes).**

2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION

2.1 INTRODUCTION

This welding machine is a power source for arc welding, made specifically for TIG (DC) welding with HF or LIFT strike and MMA welding with coated electrodes (rutile, acid, basic).
The specific characteristics of this regulation system (INVERTER), i.e. high speed and precise regulation, mean the welding machine gives excellent results.
Regulation with the "inverter" system at the input of the power supply line (primary) means there is a drastic reduction in the volume of both the transformer and the levelling reactance. This allows the construction of a welding machine with extremely reduced weight and volume, enhancing its advantages of easy handling and transportation.

2.2 OPTIONAL ACCESSORIES

- MMA welding Kit.
- TIG welding Kit.
- Argon gas bottle adapter.
- Pressure reducing valve with gauge.
- TIG welding torch.
- Self-darkening mask: with fixed and adjustable glass.
- Welding current return cable complete with earth clamp.
- Manual remote control with 1 potentiometer.
- Manual remote control with 2 potentiometers.
- Pedal remote control.
- TIG Pulse remote control (if present).
- Gas connector and pipe for hook-up with Argon bottle.

3. TECHNICAL DATA

3.1 DATA PLATE (FIG. A)

The most important data regarding use and performance of the welding machine are summarised on the rating plate and have the following meaning:

1- Protection rating of the covering.
2- Symbol for power supply line:
1~: single phase alternating voltage;
3~: three phase alternating voltage.
3- Symbol **S**: indicates that welding operations may be carried out in environments with heightened risk of electric shock (e.g. very close to large metallic volumes).
4- Symbol for welding procedure provided.
5- Symbol for internal structure of the welding machine.
6- EUROPEAN standard of reference, for safety and construction of arc welding machines.
7- Manufacturer's serial number for welding machine identification (indispensable for technical assistance, requesting spare parts, discovering product origin).
8- Performance of the welding circuit:
- **U_0 :** maximum no-load voltage (open welding circuit).
- **I_2/U_2:** current and corresponding normalised voltage that the welding machine can supply during welding.
- **X :** Duty cycle: indicates the time for which the welding machine can supply the corresponding current (same column). It is expressed as %, based on a 10 minutes cycle (e.g. 60% = 6 minutes working, 4 minutes pause, and so on).
  If the usage factors (on the plate, referring to a 40°C environment) are exceeded, the thermal safeguard will trigger (the welding machine will remain in standby until its temperature returns within the allowed limits).
- **A/V-A/V:** shows the range of adjustment for the welding current (minimum maximum) at the corresponding arc voltage.

9- Technical specifications for power supply line:
- **U_1:** Alternating voltage and power supply frequency of welding machine (allowed limit ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Maximum current absorbed by the line.
- **I_{1eff}:** Effective current supplied.

10- ─▭─ **:** Size of delayed action fuses to be used to protect the power line.
11- Symbols referring to safety regulations, whose meaning is given in chapter 1 "General safety considerations for arc welding".

Note: The data plate shown above is an example to give the meaning of the symbols and numbers; the exact values of technical data for the welding machine in your possession must be checked directly on the data plate of the welding machine itself.

3.2 OTHER TECHNICAL DATA
- WELDING MACHINE: see table 1 (TAB.1)
- TORCH: see table 2 (TAB.2)
The welding machine weight is shown in table 1 (TAB. 1).

4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINE

4.1 BLOCK DIAGRAM
The welding machine consists basically of power modules made on PCB's, optimised to achieve outstanding reliability and reduced maintenance.

4.1.1 Welding machine with LIFT strike (FIG. B)
1- **Input** single phase or 3-phase power supply line, rectifier unit and levelling capacitors.
2- **Transistor switching bridge (IGBT) and drivers:** commutes the rectified power supply voltage to high frequency alternating voltage and adjusts the power according to the required welding current/voltage.
3- **High frequency transformer:** the voltage converted by block 2 powers the primary winding; its function is to adjust the voltage and current to the values needed for the arc welding procedure and at the same time to form galvanic separation of the welding circuit from the power supply line.
4- **Secondary rectifier bridge with levelling inductance:** commutes the alternating voltage/current supplied by the secondary winding into very low ripple direct current/voltage.
5- **Control and adjustment electronics:** they control the welding current value instantaneously and compare it with the operator's setting; they modulate the control impulses from the IGBT drivers that make the adjustment.
They determine the dynamic response of the current during electrode melting/fusion (instantaneous short circuits) and supervise the safety systems.
6- **Welding machine operation control logic;** sets the welding cycles, controls the actuators, supervises the safety systems.
7- **Settings panel** and display of parameters and operating modes.
8- **Remote control.**

4.1.2 Welding machine with HF/LIFT strike (FIG. C)
1- **Input:** 1-phase power supply, rectifier unit and levelling capacitors.
2- **Transistor switching bridge (IGBT) and drivers:** commutes the rectified power supply voltage to high frequency alternating voltage and adjusts the power according to the required welding current/voltage.
3- **High frequency transformer:** the voltage converted by block 2 powers the primary winding; its function is to adjust the voltage and current to the values needed for the arc welding procedure and at the same time to form galvanic separation of the welding circuit from the power supply line.
4- **Secondary rectifier bridge with levelling inductance:** commutes the alternating voltage/current supplied by the secondary winding into very low ripple direct current/voltage.
5- **Control and adjustment electronics:** they control the welding current value instantaneously and compare it with the operator's setting; they modulate the control impulses from the IGBT drivers that make the adjustment.
They determine the dynamic response of the current during electrode melting/fusion (instantaneous short circuits) and supervise the safety systems.
6- **Welding machine operation control logic;** sets the welding cycles, controls the actuators, supervises the safety systems.
7- **Settings panel** and display of parameters and operating modes.
8- **HF strike generator.**
9- **Protective gas solenoid valve EV.**
10- **Remote control.**

4.2 CONTROL DEVICES, ADJUSTMENT AND CONNECTION
4.2.1 COMPACT welding machine with LIFT strike
4.2.1.1 Front panel (FIG. D)
1 - Positive quick plug (+) to connect welding cable.
2- **GREEN LED :** Connection to the mains, machine ready to work.
3 - **YELLOW LED**: normally off, when ON it means that the welding current cannot flow due to one of the following faults:
- **Thermal protection:** inside the machine the temperature is excessive. The machine is ON but does not deliver current until a normal temperature is reached. Once this happens the re-start is automatic.
- **Mains over/undervoltage protection:** the machine is blocked: the power supply voltage is 15% above or below the rating plate value. **WARNING: Exceeding the upper voltage limit, as above, will cause serious damage to the device.**
- **ANTI STICK protection:** automatically shuts down the welding machine if the electrode sticks to the material being welded so that it can be removed manually without damaging the electrode holder clamp.

4 - **TIG/MMA mode selector:**
- TIG WELDING
- MMA ELECTRODE WELDING
5 - **Negative quick plug (-)** to connect welding cable.
6- **Potentiometer** to regulate welding current with graduated scale in Amps, which also allows regulation during welding.

4.2.1.2 Back panel (FIG. E)
1 - power supply cable 2p + (⏚).
2 - General luminous switch **O**/OFF - **I**/ON.
3 - Remote control connector.

4.2.2 Welding machine with HF/LIFT strike
4.2.2.1 Front panel (FIG. F)
1- **Potentiometer** to regulate welding current with graduated scale in Amps, which also allows regulation during welding.
2- **TIG 2T, TIG 4T and MMA mode selector:**
3- **GREEN LED :** Connection to the mains, machine ready to work.
4- **Selector with 2 positions for TIG start modes:** "HF" mode (high frequency,) "LIFT" mode.
5- **Potentiometer** for adjusting current down slope time in TIG mode. In MMA mode for adjusting ARC FORCE. Graduated 0-100% scale.
6- **Positive quick plug (+)** to connect welding cable.
7- **Negative quick plug (-)** to connect welding cable.
8- **Pipe fitting** for connection of the TIG torch gas tube.
9- **Connector** for connection torch pushbutton cable.
10- **YELLOW LED**: normally off, when ON it means that the welding current cannot flow due to one of the following faults:
- **Thermal protection:** inside the machine the temperature is excessive. The machine is ON but does not deliver current until a normal temperature is reached. Once this happens the re-start is automatic.
- **Mains over/undervoltage protection:** the machine is blocked: the power supply voltage is 15% above or below the rating plate value. **WARNING: Exceeding the upper voltage limit, as above, will cause serious damage to the device.**
- **ANTI STICK protection:** automatically shuts down the welding machine if the electrode sticks to the material being welded so that it can be removed manually without damaging the electrode holder clamp.

11- **Green LED** if on this means power is present at output, in the torch or on the electrode (only for 3-phase model).
12- **Potentiometer** BI-LEVEL current adjustment, 0 ÷ 100% scale (only for 3-phase model).

4.2.2.2 Back panel (FIG. G)
1 - Power supply cable 2p + (⏚) for single phase, or 3p + (⏚) for 3-phase.
2 - Main switch O/OFF - I/ON.
3 - Pipe fitting for gas tube connection (gas regulator cylinder - machine).
4 - Remote regulators connector.

4.2.3 Remote control
Using the special 14-pin connector on the back, it is possible to attach different types of remote control to the welding machine. Each device will be recognised automatically and can be used to adjust the following parameters:
- **Remote control with one potentiometer:**
turning the potentiometer knob will change the main current from the minimum to the maximum. The main current is adjusted only and exclusively by the remote control.
- **Pedal remote control:**
The current value is determined by the position of the pedal. In TIG 2-STROKE mode pressing the pedal gives the start command to the machine instead of the torch button (if present).
- **Remote control with two potentiometers:**
the first potentiometer adjusts the main current. The second potentiometer adjusts another parameter, depending on the active welding mode. When this potentiometer is turned the display will show the changing value of the parameter (which can no longer be controlled with the knob on the panel). In MMA mode it regulates ARC FORCE and in TIG mode, for welding machines with HF/LIFT strike it adjusts the SLOPE DOWN.
- **TIG-PULSE remote control (for the TWIN CASE welding machine and 3-phase model with HF/LIFT strike):** used for TIG welding with pulsed direct current, with the possibility of remote control adjustment of the most important parameters: base current intensity, pulsed current intensity, duration of pulsed current, period of pulsed current.
This procedure gives greater control of heat transfer, making it possible to weld materials that are thin or have a tendency for hot cracking, and it is also suited to welding pieces of varying thickness and dissimilar steels such as stainless and low-carbon steel.
The TIG PULSE remote control is only active in "TIG DC" 2-stroke and 4-stroke.

5. INSTALLATION

⚠ **WARNING! CARRY OUT ALL INSTALLATION OPERATIONS AND ELECTRICAL CONNECTIONS WITH THE WELDING MACHINE COMPLETELY SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE POWER SUPPLY OUTLET.**
THE ELECTRICAL CONNECTIONS MUST BE MADE ONLY AND EXCLUSIVELY BY AUTHORISED OR QUALIFIED PERSONNEL.

5.1 ASSEMBLY
5.1.1 Assembling the return cable-clamp (FIG. H)
5.1.2 Assembling the welding cable-electrode holder clamp (FIG. I)

5.2 HOW TO LIFT THE WELDING MACHINE
All the welding machines described in this handbook should be lifted using the handle or strap supplied if provided for the particular model (fitted as described in **FIG. L**).

5.3 POSITION OF THE WELDING MACHINE
Choose the place to install the welding machine so that the cooling air inlets and outlets are not obstructed (forced circulation by fan, if present); at the same time make sure that conductive dusts, corrosive vapours, humidity etc. will not be sucked into the machine.
Leave at least 250mm free space around the welding machine.

⚠ **WARNING! Position the welding machine on a flat surface with sufficient carrying capacity for its weight, to prevent it from tipping or moving hazardously.**

5.4 CONNECTION TO THE MAIN POWER SUPPLY
- Before making any electrical connection, make sure the rating data of the welding machine correspond to the mains voltage and frequency available at the place of installation.
- The welding machine should only be connected to a power supply system with the neutral conductor connected to earth.
- To ensure protection against indirect contact use residual current devices of the following types:
  - Type A (∿) for single phase machines;
  - Type B (∿ ⎓) for 3-phase machines.
- To comply with the requirements of the EN 61000-3-11 (Flicker) standard we recommend connecting the welding machine to interface points of the power supply that have an impedance of less than:
  - Zmax =0.21 ohm, for single phase welding machines with absorbed current greater than 16A;
  - Zmax =0.31 ohm, for single phase welding machines with absorbed current less than or equal to 16A;
  - Zmax = 0.283 ohm, for 3-phase welding machine.
- The welding machine does not fall within the requisites of IEC/EN 61000-3-12 standard.
Should it be connected to a public mains system, it is the installer's responsibility to verify that the welding machine itself is suitable for connecting to it (if necessary, consult the distribution network company).

5.4.1 Plug and socket
- Single phase welding machines with absorbed currents that are less than or equal to 16A are supplied from the factory with a power supply cable connected to a standardised plug (2P+T) 16A \250V
- Single phase welding machines with absorbed currents greater than 16A and 3-phase machines are supplied with a power supply cable that is to be connected to an appropriately sized standardised plug, (2P+T) for single phase models and (3P+T) for 3-phase models. Prepare a power outlet protected by fuses or by an automatic circuit-breaker; the appropriate earth terminal should be connected to the earth conductor (yellow-green) of the power line.
- Table **(TAB.1)** shows the recommended delayed fuse sizes in amps, chosen according to the max. nominal current supplied by the welding machine, and the nominal voltage of the main power supply.

5.5 CONNECTION OF THE WELDING CABLES

⚠ **WARNING! BEFORE MAKING THE FOLLOWING CONNECTIONS MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE POWER SUPPLY OUTLET.**
Table **(TAB. 1)** gives the recommended values for the welding cables (in mm^2) depending on the maximum current supplied by the welding machine.

5.5.1 TIG welding
Connecting the torch
- Insert the torch current cable into the appropriate quick terminal (-). Connect the three-pin connector (torch button) to the appropriate socket (if present). Connect the

torch gas pipe to the appropriate connector (if present).
Connecting the electrode-holder clamp welding cable
- On the end take a special terminal that is used to close the uncovered part of the electrode.
  This cable is connected to the terminal with the symbol (+)

Connection to the gas bottle
- Screw the pressure reducing valve to the gas bottle valve, if necessary inserting the special reduction adapter supplied as an accessory.
- Connect the gas inlet pipe to the pressure-reducing valve and tighten the band supplied.
- Loosen the adjustment ring nut on the pressure-reducing valve before opening the bottle valve.
- Open the valve on the bottle and adjust the quantity of gas (l/min) according to the suggestions for use given in the table **(TAB. 3)**; if it is necessary to adjust the gas flow during welding this should always be done by adjusting the ring nut on the pressure reduction valve. Make sure there are no leaks in the piping and connectors.
  WARNING! Always close the gas bottle valve at the end of the job.

5.5.2 MMA WELDING
Almost all coated electrodes are connected to the positive pole (+) of the power source; as an exception to the negative pole (-) for acid coated electrodes.
Connecting the electrode-holder clamp welding cable
On the end take a special terminal that is used to close the uncovered part of the electrode.
This cable is connected to the terminal with the symbol (+)
Connecting the welding current return cable
This is connected to the piece being welded or to the metal bench supporting it, as close as possible to the join being made.
This cable is connected to the terminal with the symbol (-)

6. WELDING: DESCRIPTION OF THE PROCEDURE

6.1.1 General principles
TIG welding is a welding procedure that exploits the heat produced by the electric arc that is struck, and maintained, between a non-consumable electrode (tungsten) and the piece to be welded. The tungsten electrode is supported by a torch suitable for transmitting the welding current to it and protecting the electrode itself and the weld pool from atmospheric oxidation, by the flow of an inert gas (usually argon: Ar 99.5) which flows out of the ceramic nozzle **(FIG. M)**.
TIG DC welding is suitable for all low- and high-carbon steels and the heavy metals, copper, nickel, titanium and their alloys.
For TIG DC welding with the electrode to the (-) terminal the electrode with 2% cerium (grey band).
It is necessary to sharpen the tungsten electrode axially on the grinding wheel, as shown in **FIG. N**, making sure that the tip is perfectly concentric to prevent arc deviation. It is important to carry out the grinding along the length of the electrode. This operation should be repeated periodically, depending on the amount of use and wear of the electrode, or when the electrode has been accidentally contaminated, oxidised or used incorrectly.
To achieve a good weld it is absolutely necessary to use the exact electrode diameter with the exact current, see the table **(TAB.3).**
The electrode usually protrudes from the ceramic nozzle by 2-3mm, but this may reach 8mm for corner welding.
Welding is achieved by fusion of the edges of the joint. For properly prepared thin pieces (up to about 1mm) weld material is not needed **(FIG. O)**.
For thicker pieces it is necessary to use filler rods of the same composition as the base material and with an appropriate diameter, preparing the edges correctly **(FIG. P)**. To achieve a good weld the pieces should be carefully cleaned and free of oxidation, oil, grease, solvents etc.

6.1.2 HF and LIFT strike
HF strike:
The electric arc is struck without contact between the tungsten electrode and the piece being welded, by means of a spark generated by a high frequency device. This strike mode does not entail either tungsten inclusions in the weld pool or electrode wear and gives an easy start in all welding positions.
<u>Procedure:</u>
Press the torch button, bringing the tip of the electrode close to the piece (2 -3mm), wait for the arc strike transferred by the HF pulses and, when the arch has struck, form the weld pool on the piece and proceed along the joint.
If there are difficulties in striking the arc even though the presence of gas is confirmed and the HF discharges are visible, do not insist for long in subjecting the electrode to HF action, but check the integrity of the surface and the shape of the tip, dressing it on the grinding wheel if necessary. At the end of the cycle the current will fall at the slope down setting.

LIFT strike:
The electric arc is struck by moving the tungsten electrode away from the piece to be welded. This strike mode causes less electrical-radiation disturbance and reduces tungsten inclusions and electrode wear to a minimum.
<u>Procedure:</u>
Place the tip of the electrode on the piece, using gentle pressure. Press the torch button right down (only for HF/LIFT models) and lift the electrode 2-3mm with a few moments' delay, thus striking the arc. Initially the welding machine supplies a current I_{BASE}, after a few moments the welding current setting will be supplied. At the end of the cycle the current will fall to zero at the slope down setting (only for HF/LIFT models).

6.1.3 Procedure
6.1.3.1 Welding modes for welding machines with LIFT strike
- Adjust the welding current to the desired value using the knob; if necessary adjust it during welding to the actual heat transfer needed.
- Make sure the gas outflow is correct.
- To interrupt welding, lift the electrode quickly from the piece.

6.1.3.2 Welding modes for welding machines with HF/LIFT strike
TIG mode with 2T sequence:
- Press the torch button right down, strike the arc keeping at 2-3mm from the piece.
- Adjust the welding current to the desired value using the knob; if necessary adjust it during welding to the actual heat transfer needed.
- Make sure the gas outflow is correct
- To interrupt welding release the torch button, causing the current to decrease to nothing gradually (if the SLOPE DOWN function is enabled) or immediate extinction of the arc with subsequent post gas.

TIG mode with 4T sequence:
- The first time the button is pressed it will strike the arc with base current I_{BASE}. When the button is released the current increases to the welding current value; this value is also maintained when the button is released. If you keep the button pressed down the current will decrease according to the SLOPE DOWN function (if it has been set) to reach the minimum welding current The minimum current will be maintained until the button is released to terminate the welding cycle and start the post gas phase.
  If, on the other hand, you release the button while the SLOPE DOWN function is proceeding, the welding cycle will terminate immediately and the post gas phase will start.

TIG mode with 4T sequence (BI-LEVEL) (only for TWIN CASE and 3-phase models):
- 4T BI-LEVEL TIG mode (for the TWIN CASE welding machine with HF/LIFT strike) is only available with dual potentiometer remote control, I_B can be adjusted with the Slope Down /Arc Force potentiometer of the welding machine. If there is no dual potentiometer control I_B is 25% of the current setting.
- The first time the button is pressed it will strike the arc with the base current setting I_{BASE}. When the button is released the current increases to the welding current value; this value is also maintained when the button is released. Every time the button is pressed after that (the time between pressure and release should be short) the current will vary between the BI-LEVEL parameter setting I_B and the main current value I_A.
  If you keep the button pressed down the current will decrease according to the SLOPE DOWN function (if it has been set) to reach the minimum welding current The minimum current will be maintained until the button is released to terminate the welding cycle and start the post gas phase.
  If, on the other hand, you release the button while the SLOPE DOWN function is proceeding, the welding cycle will terminate immediately and the post gas phase will start (**FIG.Q**).

6.2 MMA WELDING
6.2.1 Comments
- It is most important that the user refers to the maker's instructions indicated on the stick electrode packaging. This will indicate the correct polarity of the stick electrode and the most suitable current.
- The welding current must be regulated according to the diameter of the electrode in use and the type of the joint to be carried out: see below the currents corresponding to various electrode diameters:

ø Electrode (mm)	Welding current (A) min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- The user must consider that, according to the electrode diameter, higher current values must be used for flat welding, whereas for vertical or overhead welds lower current values are necessary.
- As well as being determined by the chosen current intensity, the mechanical characteristics of the welded join are also determined by the other welding parameters i.e. arc length, working rate and position, electrode diameter and quality (to store the electrodes correctly, keep them in a dry place protected by their packaging or containers).
- The properties of the weld also depend on the ARC-FORCE value (dynamic behaviour) of the welding machine. The setting for this parameter can be made (when available) at the control panel, or else using the remote control with 2 potentiometers.
- It should be noted that high ARC-FORCE values achieve better penetration and allow welding in any position typically with basic electrodes, low ARC-FORCE values give a softer, spray-free arc typically with rutile electrodes.
  The welding machine is also equipped with HOT START and ANTI STICK devices to guarantee easy starts and to prevent the electrode from sticking to the piece.

6.2.2 Procedure
- Holding the mask IN FRONT OF THE FACE, strike the electrode tip on the workpiece as if you were striking a match. This is the correct strike-up method.
  WARNING: do not hit the electrode on the workpiece, this could damage the electrode and make strike-up difficult.
- As soon as arc is ignited, try to maintain a distance from the workpiece equal to the diameter of the electrode in use. Keep this distance as much constant as possible for the duration of the weld. Remember that the angle of the electrode as it advances should be of 20-30 grades.
- At the end of the weld bead, bring the end of the electrode backward, in order to fill the weld crater, quickly lift the electrode from the weld pool to extinguish the arc.
  CHARACTERISTICS OF THE WELD BEAD (FIG. R)

7. MAINTENANCE

⚠ **WARNING! BEFORE CARRYING OUT MAINTENANCE OPERATIONS MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAIN POWER SUPPLY.**

7.1 ROUTINE MAINTENANCE
ROUTINE MAINTENANCE OPERATIONS CAN BE CARRIED OUT BY THE OPERATOR.

7.1.1 Torch
- Do not put the torch or its cable on hot pieces; this would cause the insulating materials to melt, making the torch unusable after a very short time.
- Make regular checks on the gas pipe and connector seals.
- Accurately match collet and collet body with the selected electrode diameter in order to avoid overheating, bad gas diffusion and poor performance.
- At least once a day check the terminal parts of the torch for wear and make sure they are assembled correctly: nozzle, electrode, electrode-holder clamp, gas diffuser.
- Before using the welding machine, always check the terminal parts of the torch for wear and make sure they are assembled correctly: nozzle, electrode, electrode-holder clamp, gas diffuser.

7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE
EXTRAORDINARY MAINTENANCE OPERATIONS SHOULD BE CARRIED OUT ONLY AND EXCLUSIVELY BY SKILLED OR AUTHORISED ELECTRICAL-MECHANICAL TECHNICIANS.

⚠ **WARNING! BEFORE REMOVING THE WELDING MACHINE PANELS AND WORKING INSIDE THE MACHINE MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAIN POWER SUPPLY OUTLET.**

If checks are made inside the welding machine while it is live, this may cause serious electric shock due to direct contact with live parts and/or injury due to direct contact with moving parts.
- Inspect the welding machine regularly, with a frequency depending on use and the dustiness of the environment, and remove the dust deposited on the transformer, reactance and rectifier using a jet of dry compressed air (max. 10bar).
- Do not direct the jet of compressed air on the electronic boards; these can be cleaned with a very soft brush or suitable solvents.
- At the same time make sure the electrical connections are tight and check the wiring for damage to the insulation.
- At the end of these operations re-assemble the panels of the welding machine and screw the fastening screws right down.
- Never, ever carry out welding operations while the welding machine is open.

8. TROUBLESHOOTING

IN CASE OF UNSATISFACTORY FUNCTIONING, BEFORE SERVICING MACHINE OR REQUESTING ASSISTANCE, CARRY OUT THE FOLLOWING CHECK:
- Check that the welding current, which is regulated by the potentiometer with a graduated amp scale, is correct for the diamter and electrode type in use.
- Check that when general switch is ON the relative lamp is ON. If this is not the case then the problem is located on the mains (cables, plugs, outlets, fuses, etc.)
- Check that the yellow led (ie. thermal protection interruption- either over or undervoltage or short circuit) is not lit.
- Check that the nominal intermittance ratio is correct. In case there is a thermal protection interruption, wait for the machine to cool down, check that the fan is working properly.
- Check the mains voltage: if the value is too high or too low the welding machine will be stopped.
- Check that there is no short-circuit at the output of the machine: if this is the case eliminate the incovenience.
- Check that all connections of the welding circuit are correct, particularly that the work clamp is well attached to the workpiece, with no interferring material or surface-coverings (ie. Paint).
- Protective gas must be of appropriate type (Argon 99,5%) and quantity.

INDICE

SALDATRICI AD INVERTER PER LA SALDATURA TIG ED MMA PREVISTE PER USO INDUSTRIALE E PROFESSIONALE.
Nota: Nel testo che segue verrà impiegato il termine "saldatrice".

1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO

L'operatore deve essere sufficientemente edotto sull'uso sicuro della saldatrice ed informato sui rischi connessi ai procedimenti per saldatura ad arco, alle relative misure di protezione ed alle procedure di emergenza.
(Fare riferimento anche alla "SPECIFICA TECNICA IEC o CLC/TS 62081": INSTALLAZIONE ED USO DELLE APPARECCHIATURE PER SALDATURA AD ARCO).

- **Evitare i contatti diretti con il circuito di saldatura; la tensione a vuoto fornita della saldatrice può essere pericolosa in talune circostanze.**
- **La connessione dei cavi di saldatura, le operazioni di verifica e di riparazione devono essere eseguite a saldatrice spenta e scollegata dalla rete di alimentazione.**
- **Spegnere la saldatrice e scollegarla dalla rete di alimentazione prima di sostituire i particolari d'usura della torcia.**
- **Eseguire l'installazione elettrica secondo le previste norme e leggi antinfortunistiche.**
- **La saldatrice deve essere collegata esclusivamente ad un sistema di alimentazione con conduttore di neutro collegato a terra.**
- **Assicurarsi che la presa di alimentazione sia correttamente collegata alla terra di protezione.**
- **Non utilizzare la saldatrice in ambienti umidi o bagnati o sotto la pioggia.**
- **Non utilizzare cavi con isolamento deteriorato o con connessioni allentate.**

- **Non saldare su contenitori, recipienti o tubazioni che contengano o che abbiano contenuto prodotti infiammabili liquidi o gassosi.**
- **Evitare di operare su materiali puliti con solventi clorurati o nelle vicinanze di dette sostanze.**
- **Non saldare su recipienti in pressione.**
- **Allontanare dall'area di lavoro tutte le sostanze infiammabili (p.es. legno, carta, stracci, etc.).**
- **Assicurarsi un ricambio d'aria adeguato o di mezzi atti ad asportare i fumi di saldatura nelle vicinanze dell'arco; è necessario un approccio sistematico per la valutazione dei limiti all'esposizione dei fumi di saldatura in funzione della loro composizione, concentrazione e durata dell'esposizione stessa.**
- **Mantenere la bombola al riparo da fonti di calore, compreso l'irraggiamento solare (se utilizzata).**

- **Adottare un adeguato isolamento elettrico rispetto l'elettrodo, il pezzo in lavorazione ed eventuali parti metalliche messe a terra poste nelle vicinanze (accessibili).**
  Ciò è normalmente ottenibile indossando guanti, calzature, copricapo ed indumenti previsti allo scopo e mediante l'uso di pedane o tappeti isolanti.
- **Proteggere sempre gli occhi con gli appositi vetri inattinici montati su maschere o caschi.**
  Usare gli appositi indumenti ignifughi protettivi evitando di esporre l'epidermide ai raggi ultravioletti ed infrarossi prodotti dall'arco; la protezione deve essere estesa ad altre persone nelle vicinanze dell'arco per mezzo di schermi o tende non riflettenti.

EMF SAFE

- **Il passaggio della corrente di saldatura provoca l'insorgere di campi elettromagnetici (EMF) localizzati nei dintorni del circuito di saldatura.**

I campi elettromagnetici possono interferire con alcune apparecchiature mediche (es. Pace-maker, respiratori, protesi metalliche etc.).
Devono essere prese adeguate misure protettive nei confronti dei portatori di queste apparecchiature. Ad esempio proibire l'accesso all'area di utilizzo della saldatrice.
Questa saldatrice soddisfa gli standard tecnici di prodotto per l'uso esclusivo in ambiente industriale a scopo professionale. Non è assicurata la rispondenza ai limiti di base relativi all'esposizione umana ai campi elettromagnetici in ambiente domestico.

L'operatore deve utilizzare le seguenti procedure in modo da ridurre l'esposizione ai campi elettromagnetici:
- **Fissare insieme il più vicino possibile i due cavi di saldatura.**
- **Mantenere la testa ed il tronco del corpo il più distante possibile dal circuito di saldatura.**
- **Non avvolgere mai i cavi di saldatura attorno al corpo.**
- **Non saldare con il corpo in mezzo al circuito di saldatura.Tenere entrambi i cavi dalla stessa parte del corpo.**
- **Collegare il cavo di ritorno della corrente di saldatura al pezzo da saldare il più vicino possibile al giunto in esecuzione.**
- **Non saldare vicino, seduti o appoggiati alla saldatrice (distanza minima: 50cm).**
- **Non lasciare oggetti ferromagnetici in prossimità del circuito di saldatura.**
- **Distanza minima d= 20cm (Fig. S)**

- **Apparecchiatura di classe A:**

Questa saldatrice soddisfa i requisiti dello standard tecnico di prodotto per l'uso esclusivo in ambiente industriale e a scopo professionale. Non è assicurata la rispondenza alla compatibilità elettromagnetica negli edifici domestici e in quelli direttamente collegati a una rete di alimentazione a bassa tensione che alimenta gli edifici per l'uso domestico.

PRECAUZIONI SUPPLEMENTARI

LE OPERAZIONI DI SALDATURA:
- **In ambiente a rischio accresciuto di shock elettrico**
- **In spazi confinati**
- **In presenza di materiali infiammabili o esplodenti**

DEVONO essere preventivamente valutate da un "Responsabile esperto" ed eseguiti sempre con la presenza di altre persone istruite per interventi in caso di emergenza.
DEVONO essere adottati i mezzi tecnici di protezione descritti in 5.10; A.7; A.9. della "SPECIFICA TECNICA IEC o CLC/TS 62081".
- **DEVE essere proibita la saldatura con operatore sollevato da terra, salvo eventuale uso di piattaforme di sicurezza.**
- **TENSIONE TRA PORTAELETTRODI O TORCE: lavorando con più saldatrici su di un solo pezzo o su più pezzi collegati elettricamente si può generare una somma pericolosa di tensioni a vuoto tra due differenti portaelettrodi o torce, ad un valore che può raggiungere il doppio del limite ammissibile.**
  E' necessario che un coordinatore esperto esegua la misura strumentale per determinare se esiste un rischio e possa adottare misure di protezione adeguate come indicato in 5.9 della "SPECIFICA TECNICA IEC o CLC/TS 62081".

RISCHI RESIDUI
- **USO IMPROPRIO: è pericolosa l'utilizzazione della saldatrice per qualsiasi lavorazione diversa da quella prevista (es. scongelazione di tubazioni dalla rete idrica).**

2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE

2.1 INTRODUZIONE

Queste saldatrici sono una sorgente di corrente per la saldatura ad arco, realizzata specificatamente per la saldatura TIG (DC) con innesco HF oppure LIFT e la saldatura MMA di elettrodi rivestiti (rutili, acidi, basici).
Le caratteristiche specifiche di questa saldatrice (INVERTER), quali alta velocità e precisione della regolazione, le conferiscono eccellenti qualità nella saldatura.
La regolazione con sistema "inverter" all'ingresso della linea di alimentazione (primario) determina inoltre una riduzione drastica di volume sia del trasformatore che della reattanza di livellamento permettendo la costruzione di una saldatrice di volume e peso estremamente contenuti esaltandone le doti di maneggevolezza e trasportabilità.

2.2 ACCESSORI A RICHIESTA

- Kit saldatura MMA.
- Kit saldatura TIG.
- Adattatore bombola Argon.
- Riduttore di pressione.
- Torcia TIG.
- Maschera autoscurante: con filtro fisso o regolabile.
- Cavo di ritorno corrente di saldatura completo di morsetto di massa.
- Comando a distanza manuale 1 potenziometro.
- Comando a distanza manuale 2 potenziometri.
- Comando a distanza a pedale.
- Comando a distanza Tig Pulse (se previsto).
- Raccordo gas e tubo gas per allacciamento alla bombola Argon.

3. DATI TECNICI

3.1 TARGA DATI

I principali dati relativi all'impiego e alle prestazioni della saldatrice sono riassunti nella targa caratteristiche col seguente significato:

FIG. A

1- Grado di protezione dell'involucro.
2- Simbolo della linea di alimentazione:
 1~: tensione alternata monofase;
 3~: tensione alternata trifase.
3- Simbolo **S**: indica che possono essere eseguite operazioni di saldatura in un ambiente con rischio accresciuto di shock elettrico (es. in stretta vicinanza di grandi masse metalliche).
4- Simbolo del procedimento di saldatura previsto.
5- Simbolo della struttura interna della saldatrice.
6- Norma EUROPEA di riferimento per la sicurezza e la costruzione delle macchine per saldatura ad arco.
7- Numero di matricola per l'identificazione della saldatrice (indispensabile per assistenza tecnica, richiesta ricambi, ricerca origine del prodotto).
8- Prestazioni del circuito di saldatura:
- **U_0 :** tensione massima a vuoto (circuito di saldatura aperto).
- **I_2/U_2:** Corrente e tensione corrispondente normalizzata che possono venire erogate dalla saldatrice durante la saldatura.
- **X :** Rapporto d'intermittenza: indica il tempo durante il quale la saldatrice può erogare la corrente corrispondente (stessa colonna). Si esprime in %, sulla base di un ciclo di 10minuti (es. 60% = 6 minuti di lavoro, 4 minuti sosta; e così via).
  Nel caso i fattori d'utilizzo (riferiti a 40°C ambiente) vengano superati, si determinerà l'intervento della protezione termica (la saldatrice rimane in stand-by finché la sua temperatura non rientri nei limiti ammessi).

- **A/V-A/V:** Indica la gamma di regolazione della corrente di saldatura (minimo - massimo) alla corrispondente tensione d'arco.

9- Dati caratteristici della linea di alimentazione:
- **U_1:** Tensione alternata e frequenza di alimentazione della saldatrice(limiti ammessi ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Corrente massima assorbita dalla linea.
- **I_{1eff}:** Corrente effettiva di alimentazione

10- **:**Valore dei fusibili ad azionamento ritardato da prevedere per la protezione della linea

11-Simboli riferiti a norme di sicurezza il cui significato è riportato nel capitolo 1 "Sicurezza generale per la saldatura ad arco".

Nota: L'esempio di targa riportato è indicativo del significato dei simboli e delle cifre; i valori esatti dei dati tecnici della saldatrice in vostro possesso devono essere rilevati direttamente sulla targa della saldatrice stessa.

3.2 ALTRI DATI TECNICI:
- SALDATRICE: vedi tabella (TAB.1)
- TORCIA: vedi tabella (TAB.2)
Il peso della saldatrice è riportato in tabella 1 (TAB.1).

4. DESCRIZIONE DELLA SALDATRICE

4.1 SCHEMA A BLOCCHI
La saldatrice è costituita essenzialmente da moduli di potenza e di controllo realizzati su circuiti stampati ed ottimizzati per ottenere massima affidabilità e ridotta manutenzione.

4.1.1 Saldatrice con innesco LIFT (FIG. B)
1- **Ingresso** linea di alimentazione monofase, gruppo raddrizzatore e condensatori di livellamento.
2- **Ponte switching a transistors (IGBT) e drivers;** commuta la tensione di linea raddrizzata in tensione alternata ad alta frequenza ed effettua la regolazione della potenza in funzione della corrente/tensione di saldatura richiesta.
3- **Trasformatore ad alta frequenza;** l'avvolgimento primario viene alimentato con la tensione convertita dal blocco 2; esso ha la funzione di adattare tensione e corrente ai valori necessari al procedimento di saldatura ad arco e contemporaneamente di isolare galvanicamente il circuito di saldatura dalla linea di alimentazione.
4- **Ponte raddrizzatore secondario con induttanza di livellamento;** commuta la tensione / corrente alternata fornita dall'avvolgimento secondario in corrente / tensione continua a bassissima ondulazione.
5- **Elettronica di controllo e regolazione;** controlla istantaneamente il valore della corrente di saldatura e lo confronta con il valore impostato dall'operatore; modula gli impulsi di comando dei drivers degli IGBT che effettuano la regolazione.
6- **Logica di controllo del funzionamento della saldatrice:** imposta i cicli di saldatura, supervisiona i sistemi di sicurezza.
7- **Pannello di impostazione** e visualizzazione dei parametri e dei modi di funzionamento.
8- **Regolazione a distanza.**

4.1.2 Saldatrice con innesco HF/LIFT (FIG. C)
1- **Ingresso** linea di alimentazione monofase o trifase, gruppo raddrizzatore e condensatori di livellamento.
2- **Ponte switching a transistors (IGBT) e drivers;** commuta la tensione di linea raddrizzata in tensione alternata ad alta frequenza ed effettua la regolazione della potenza in funzione della corrente/tensione di saldatura richiesta.
3- **Trasformatore ad alta frequenza;** l'avvolgimento primario viene alimentato con la tensione convertita dal blocco 2; esso ha la funzione di adattare tensione e corrente ai valori necessari al procedimento di saldatura ad arco e contemporaneamente di isolare galvanicamente il circuito di saldatura dalla linea di alimentazione.
4- **Ponte raddrizzatore secondario con induttanza di livellamento;** commuta la tensione / corrente alternata fornita dall'avvolgimento secondario in corrente / tensione continua a bassissima ondulazione.
5- **Elettronica di controllo e regolazione;** controlla istantaneamente il valore della corrente di saldatura e lo confronta con il valore impostato dall'operatore; modula gli impulsi di comando dei drivers degli IGBT che effettuano la regolazione.
6- **Logica di controllo del funzionamento della saldatrice:** imposta i cicli di saldatura, comanda gli attuatori, supervisiona i sistemi di sicurezza.
7- **Pannello di impostazione** e visualizzazione dei parametri e dei modi di funzionamento.
8- **Generatore innesco HF.**
9- **Elettrovalvola gas protezione EV.**
10-**Regolazione a distanza.**

4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE
4.2.1 Saldatrice COMPATTA con innesco LIFT
4.2.1.1 Pannello anteriore (FIG. D)
1- **Potenziometro** per la regolazione della corrente di saldatura con scala graduata in Ampere; permette la regolazione anche durante la saldatura.
2- **Led verde** alimentazione: se acceso indica la saldatrice alimentata; se spento indica la saldatrice non alimentata o la presenza di un'anomalia.
3- **Led giallo:** normalmente spento, quando acceso indica il blocco della saldatrice per l'intervento di una delle seguenti protezioni:
- **Protezione termica:** all'interno della macchina si è raggiunta una temperatura eccessiva. La macchina rimane accesa senza erogare corrente fino al raggiungimento di una temperatura normale. Il ripristino è automatico.
- **Protezione per sovra e sottotensione di linea:** blocca la macchina: la tensione di alimentazione è fuori dal range +/- 15% rispetto al valore di targa. **ATTENZIONE: Superare il limite di tensione superiore, sopra citato, danneggerà seriamente il dispositivo.**
- **Protezione ANTI STICK:** blocca automaticamente la saldatrice, qualora l'elettrodo si incolli al materiale da saldare, consentendo la rimozione manuale senza rovinare la pinza porta elettrodo.

4- **Selettore** modo TIG/MMA:
- **SALDATURA TIG**
- **SALDATURA MMA**

5- **Presa rapida negativa (-)** per connettere cavo di saldatura.
6- **Presa rapida positiva (+)** per connettere cavo di saldatura.

4.2.1.2 Pannello posteriore (FIG. E)
1 - **Cavo di alimentazione** 2p + (⏚).
2 - **Interruttore generale** O/OFF - I/ON (luminoso).
3 - **Connettore comandi a distanza**

4.2.2 Saldatrice con innesco HF/LIFT
4.2.2.1 Pannello anteriore (FIG. F)
1- **Potenziometro** per la regolazione della corrente di saldatura con scala graduata in Ampere; permette la regolazione anche durante la saldatura.
2- **Selettore modo** di funzionamento TIG 2 TEMPI, TIG 4TEMPI e MMA.
3- **Led verde** alimentazione: se acceso indica la saldatrice alimentata; se spento indica la saldatrice non alimentata o la presenza di un'anomalia.
4- **Selettore a 2 posizioni** per la modalità di partenza Tig: modalità "HF" (alta frequenza), modalità "LIFT".
5- **Potenziometro** per la regolazione del tempo rampa di discesa della corrente in modalità TIG. In modalità MMA regola arc force. Scala graduata 0 ÷ 100%.
6- **Presa rapida positiva (+)** per connettere cavo di saldatura.
7- **Presa rapida negativa (-)** per connettere cavo di saldatura.
8- **Raccordo** per collegamento tubo gas della torcia TIG.
9- **Connettore** per collegamento cavo pulsante torcia.
10- **Led giallo:** normalmente spento, quando acceso indica il blocco della saldatrice per l'intervento di una delle seguenti protezioni:
- **Protezione termica:** all'interno della macchina si è raggiunta una temperatura eccessiva. La macchina rimane accesa senza erogare corrente fino al raggiungimento di una temperatura normale. Il ripristino è automatico.
- **Protezione per sovra e sottotensione di linea:** blocca la macchina: la tensione di alimentazione è fuori dal range +/- 15% rispetto al valore di targa. **ATTENZIONE: Superare il limite di tensione superiore, sopra citato, danneggerà seriamente il dispositivo.**
- **Protezione ANTI STICK:** blocca automaticamente la saldatrice, qualora l'elettrodo si incolli al materiale da saldare, consentendo la rimozione manuale senza rovinare la pinza porta elettrodo.

11- **Led verde** se acceso indica che è presente tensione in uscita, in torcia o su elettrodo (solo su modello trifase).
12- **Potenziometro** regolazione corrente BI-LEVEL, scala 0 ÷ 100% (solo su modello trifase).

4.2.2.2 Pannello posteriore (FIG. G):
1 - Cavo di alimentazione 2p + (⏚) su monofase, oppure 3p + (⏚) su trifase.
2 - Interruttore generale O/OFF - I/ON.
3 - Raccordo per collegamento tubo gas (riduttore pressione bombola - macchina).
4 - Connettore comandi a distanza.

4.2.3 Comandi a distanza
E' possibile applicare alla saldatrice, tramite apposito connettore a 14 poli presente sul retro, tipi diversi di comando a distanza. Ciascun dispositivo viene riconosciuto automaticamente e permette di regolare i seguenti parametri:
- **Comando a distanza con un potenziometro:** ruotando la manopola del potenziometro si varia la corrente principale dal minimo al massimo assoluto. La regolazione della corrente principale è esclusiva del comando a distanza.
- **Comando a distanza a pedale:** il valore della corrente viene determinato dalla posizione del pedale (dal minimo al massimo impostato sul potenziometro principale). In modo TIG 2 TEMPI, la pressione del pedale agisce anche da comando di start per la macchina al posto del pulsante torcia (se previsto).
- **Comando a distanza con due potenziometri:** il primo potenziometro regola la corrente principale. Il secondo potenziometro regola un altro parametro che dipende dal modo di saldatura attivo. In modo MMA regola l'ARC FORCE e in modo TIG, per le saldatrici con innesco HF/LIFT regola la RAMPA DI DISCESA.
- **Comando a distanza TIG-PULSE (per la saldatrice TWIN CASE e modello trifase con innesco HF/LIFT):** permette di effettuare saldature TIG con corrente continua pulsante, con possibilità di regolarne a distanza i principali parametri: Intensità di corrente di base, intensità di corrente di impulso, durata dell'impulso di corrente, periodo degli impulsi di corrente. Questo procedimento consente di eseguire un migliore controllo dell'apporto termico, conseguentemente, è possibile saldare materiali con piccoli spessori o con tendenza alla criccatura a caldo; inoltre, favorisce la saldatura su pezzi di spessore diverso e di acciai dissimili tipo inox e basso legati. Il comando a distanza TIG PULSE è attivo solo in modalità "TIG DC" 2 tempi e 4 tempi.

5. INSTALLAZIONE

⚠ **ATTENZIONE! ESEGUIRE TUTTE LE OPERAZIONI DI INSTALLAZIONE ED ALLACCIAMENTI ELETTRICI CON LA SALDATRICE RIGOROSAMENTE SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.**
GLI ALLACCIAMENTI ELETTRICI DEVONO ESSERE ESEGUITI ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE ESPERTO O QUALIFICATO.

5.1 ASSEMBLAGGIO
5.1.1 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza (FIG. H)
5.1.2 Assemblaggio cavo di saldatura-pinza portaelettrodo (FIG. I)

5.2 MODALITÀ DI SOLLEVAMENTO DELLA SALDATRICE
Tutte le saldatrici descritte in questo manuale devono essere sollevate utilizzando la maniglia o la cinghia in dotazione se prevista per il modello (montata come descritto in **FIG. L**).

5.3 UBICAZIONE DELLA SALDATRICE
Individuare il luogo d'installazione della saldatrice in modo che non vi siano ostacoli in corrispondenza della apertura d'ingresso e d'uscita dell'aria di raffreddamento (circolazione forzata tramite ventilatore); accertarsi nel contempo che non vengano aspirate polveri conduttive, vapori corrosivi, umidità, etc..
Mantenere almeno 250mm di spazio libero attorno alla saldatrice.

⚠ **ATTENZIONE! Posizionare la saldatrice su di una superfice piana di portata adeguata al peso per evitarne il ribaltamento o spostamenti pericolosi.**

5.4 COLLEGAMENTO ALLA RETE
- Prima di effettuare qualsiasi collegamento elettrico, verificare che i dati di targa della saldatrice corrispondano alla tensione e frequenza di rete disponibili nel luogo d'installazione.
- La saldatrice deve essere collegata esclusivamente ad un sistema di alimentazione con conduttore di neutro collegato a terra.
- Per garantire la protezione contro il contatto indiretto usare interuttori differenziali del tipo:
  - Tipo A ( ) per macchine monofasi;
  - Tipo B ( ) per macchine trifasi.
- Al fine di soddisfare i requisiti della Norma EN 61000-3-11 (Flicker) si consiglia il collegamento della saldatrice ai punti di interfaccia della rete di alimentazione che presentano un'impedenza minore di:
  - Zmax = 0,21 ohm, per saldatrici monofasi con corrente assorbita maggiore di 16A;
  - Zmax = 0,31 ohm, per saldatrici monofasi con corrente assorbita minore o uguale a 16A;
  - Zmax = 0,283 ohm, per saldatrice trifase.
- La saldatrice non rientra nei requisiti della norma IEC/EN 61000-3-12. Se essa viene collegata a una rete di alimentazione pubblica, è responsabilità dell'installatore o dell'utilizzatore verificare che la saldatrice possa essere connessa (se necessario, consultare il gestore della rete di distribuzione).

5.4.1 Spina e presa
- Le saldatrici monofasi con corrente assorbita inferiore o uguale a 16A sono dotate all'origine di cavo di alimentazione con spina normalizzata (2P+T) 16A \ 250V.
- Le saldatrici monofasi con corrente assorbita superiore a 16A e trifasi sono dotate di cavo di alimentazione da collegare ad una spina normalizzata (2P+T) per i modelli monofasi e (3P+T) per i modelli trifasi, di portata adeguata. Predisporre una presa di rete dotata di fusibile o interruttore automatico; l'apposito terminale di terra deve essere collegato al conduttore di terra (giallo-verde) della linea di alimentazione.
- La tabella 1 **(TAB.1)** riporta i valori consigliati in ampere dei fusibili ritardati di linea scelti in base alla max. corrente nominale erogata dalla saldatrice, e alla tensione nominale di alimentazione.

5.5 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA

⚠ **ATTENZIONE! PRIMA DI ESEGUIRE I SEGUENTI COLLEGAMENTI ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.**
La Tabella **(TAB. 1)** riporta i valori consigliati per i cavi di saldatura (in mm^2) in base alla massima corrente erogata dalla saldatrice.

5.5.1 Saldatura TIG
Collegamento torcia
- Inserire il cavo portacorrente nell'apposito morsetto rapido (-). Collegare il connettore a tre poli (pulsante torcia) all'apposita presa (se previsto). Collegare il tubo gas della torcia all'apposito raccordo (se previsto).

Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura
- Va collegato al pezzo da saldare o al banco metallico su cui è appoggiato, il più vicino

possibile al giunto in esecuzione.
Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (+).

Collegamento alla bombola gas
- Avvitare il riduttore di pressione alla valvola della bombola gas interponendo, se necessario, la riduzione apposita fornita come accessorio.
- Collegare il tubo di entrata del gas al riduttore e serrare la fascetta in dotazione.
- Allentare la ghiera di regolazione del riduttore di pressione prima di aprire la valvola della bombola.
- Aprire la bombola e regolare la quantità di gas (l/min) secondo i dati orientativi d'impiego, vedi tabella **(TAB. 3)**; eventuali aggiustamenti dell'efflusso gas potranno essere eseguiti durante la saldatura agendo sempre sulla ghiera del riduttore di pressione. Verificare la tenuta di tubazioni e raccordi.
  ATTENZIONE! Chiudere sempre la valvola della bombola gas a fine lavoro.

5.5.2 Saldatura MMA
La quasi totalità degli elettrodi rivestiti va collegata al polo positivo (+) del generatore; eccezionalmente al polo negativo (-) per elettrodi con rivestimento acido.

Collegamento cavo di saldatura pinza-portaelettrodo
Porta sul terminale un speciale morsetto che serve a serrare la parte scoperta dell'elettrodo.
Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (+).

Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura
Va collegato al pezzo da saldare o al banco metallico su cui è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.
Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (-).

6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO

6.1 SALDATURA TIG

6.1.1 Principi generali
La saldatura TIG è un procedimento di saldatura che sfrutta il calore prodotto dall'arco elettrico che viene innescato, e mantenuto, tra un elettrodo infusibile (Tungsteno) ed il pezzo da saldare. L'elettrodo di Tungsteno è sostenuto da una torcia adatta a trasmettervi la corrente di saldatura e proteggere l'elettrodo stesso ed il bagno di saldatura dall'ossidazione atmosferica mediante un flusso di gas inerte (normalmente Argon: Ar 99,5%) che fuoriesce dall'ugello ceramico **(FIG.M).**
La saldatura TIG DC è adatta a tutti gli acciai al carbonio basso-legati e alto-legati e ai metalli pesanti rame, nichel, titanio e loro leghe.
Per la saldatura in TIG DC con elettrodo al polo (-) è generalmente usato l'elettrodo con il 2% di Cerio (banda colorata grigia).
E' necessario appuntire assialmente l'elettrodo di Tungsteno alla mola, vedi **FIG. N**, avendo cura che la punta sia perfettamente concentrica onde evitare deviazioni dell'arco. E' importante effettuare la molatura nel senso della lunghezza dell'elettrodo. Tale operazione andrà ripetuta periodicamente in funzione dell'impiego e dell'usura dell'elettrodo oppure quando lo stesso sia stato accidentalmente contaminato, ossidato oppure impiegato non correttamente.
E' indispensabile per una buona saldatura impiegare l'esatto diametro di elettrodo con l'esatta corrente, vedi tabella **(TAB.3)**.
La sporgenza normale dell'elettrodo dall'ugello ceramico è di 2-3mm e può raggiungere 8mm per saldature ad angolo.
La saldatura avviene per fusione dei lembi del giunto. Per spessori sottili opportunamente preparati (fino a 1mm ca.) non serve materiale d'apporto **(FIG. O)**.
Per spessori superiori sono necessarie bacchette della stessa composizione del materiale base e di diametro opportuno, con preparazione adeguata dei lembi **(FIG. P)**.
E' opportuno, per una buona riuscita della saldatura, che i pezzi siano accuratamente puliti ed esenti da ossido, oli, grassi, solventi, etc.

6.1.2 Innesco HF e LIFT
Innesco HF:
L'accensione dell'arco elettrico avviene senza il contatto tra elettrodo di tungsteno e pezzo da saldare, tramite una scintilla generata da un dispositivo ad alta frequenza.
Tale modalità di innesco non comporta ne inclusioni di tungsteno nel bagno di saldatura, ne usura dell'elettrodo ed offre una partenza facile in tutte le posizioni di saldatura.
Procedimento:
Premere il pulsante torcia avvicinando al pezzo la punta dell'elettrodo (2 - 3mm), attendere l'innesco dell'arco trasferito dagli impulsi HF e, ad arco acceso, formare il bagno di fusione sul pezzo e procedere lungo il giunto.
Nel caso si riscontrino delle difficoltà d'innesco dell'arco nonostante sia accertata la presenza di gas e siano visibili le scariche HF, non insistere a lungo nel sottoporre l'elettrodo all'azione dell'HF, ma verificarne l'integrità superficiale e la conformazione della punta, eventualmente ravvivandola alla mola. Al termine del ciclo la corrente si annulla con rampa di discesa impostata.

Innesco LIFT:
L'accensione dell'arco elettrico avviene a contatto poi allontanando l'elettrodo di tungsteno dal pezzo da saldare. Tale modalità di innesco causa meno disturbi elettro-irradiati e riduce al minimo le inclusioni di tungsteno e l'usura dell'elettrodo.
Procedimento:
Appoggiare la punta dell'elettrodo sul pezzo, con leggera pressione. Premere a fondo Il pulsante torcia (solo per modelli HF/LIFT) e sollevare l'elettrodo di 2-3mm con qualche istante di ritardo, ottenendo così l'innesco dell'arco. La saldatrice inizialmente eroga una corrente I_{BASE} dopo qualche istante, verrà erogata la corrente di saldatura impostata. Al termine del ciclo la corrente si annulla con rampa di discesa impostata (solo per modelli HF/LIFT).

6.1.3 Procedimento
6.1.3.1 Modalità per saldatrici con innesco LIFT
- Regolare la corrente di saldatura al valore desiderato per mezzo della manopola; adeguare eventualmente durante la saldatura al reale apporto termico necessario.
- Verificare il corretto efflusso del gas.
- Per interrompere la saldatura sollevare rapidamente l'elettrodo dal pezzo.

6.1.3.2 Modalità per saldatrici con innesco HF/LIFT
Modo TIG con sequenza 2T:
- Premere a fondo Il pulsante torcia (P.T.), innescare l'arco mantenere 2-3mm di distanza dal pezzo.
- Regolare la corrente di saldatura al valore desiderato per mezzo della manopola; adeguare eventualmente durante la saldatura al reale apporto termico necessario.
- Verificare il corretto efflusso del gas.
- Per interrompere la saldatura rilasciare il pulsante della torcia dando luogo all'annullamento graduale della corrente (se inserita la funzione SLOPE DOWN) o all'estinzione immediata dell'arco con susseguente post gas.

Modo TIG con sequenza 4T:
- La prima pressione del pulsante fa innescare l'arco con una corrente I_{BASE}. Al rilascio del pulsante la corrente sale fino al valore della corrente di saldatura; tale valore viene mantenuto anche a pulsante rilasciato. Mantenendo premuto il pulsante la corrente diminuisce secondo la funzione SLOPE DOWN (se è impostata) fino alla corrente minima di saldatura. Quest'ultima viene mantenuta fino al rilascio del pulsante che termina il ciclo di saldatura e da inizio al periodo di post gas.
  Invece, se durante la funzione SLOPE DOWN si rilascia il pulsante, il ciclo di saldatura termina immediatamente e inizia il periodo di post gas.

Modo TIG con sequenza 4T (BI-LEVEL) (solo nei modelli TWIN CASE e trifase):
- Il modo TIG 4T BI-LEVEL (per la saldatrice TWIN CASE con innesco HF/LIFT) è disponibile solo con comando a distanza a due potenziometri, I_B è regolabile con il potenziometro Rampa di Discesa/Arc Force della saldatrice. Se non è presente il comando a due potenziometri la I_B è il 25% della corrente impostata.
- La prima pressione del pulsante fa innescare l'arco con una corrente I_{BASE}. Al rilascio del pulsante la corrente sale fino al valore della corrente di saldatura; tale valore viene mantenuto anche a pulsante rilasciato. Ad ogni seguente pressione del pulsante (il tempo che intercorre tra pressione e rilascio deve essere di breve durata) la corrente varierà tra il valore impostato nel parametro BI-LEVEL I_B ed il valore della corrente principale I_A.
  Mantenendo premuto il pulsante la corrente diminuisce secondo la funzione SLOPE DOWN (se è impostata) fino alla corrente minima di saldatura. Quest'ultima viene mantenuta fino al rilascio del pulsante che termina il ciclo di saldatura e da inizio al periodo di post gas.
  Invece, se durante la funzione SLOPE DOWN si rilascia il pulsante, il ciclo di saldatura termina immediatamente e inizia il periodo di post gas (**FIG.Q**).

6.2 SALDATURA MMA

6.2.1 Osservazioni
- E' indispensabile, rifarsi alle indicazioni del fabbricante riportate sulla confezione degli elettrodi utilizzati indicanti la corretta polarità dell'elettrodo e la relativa corrente ottimale.
- La corrente di saldatura va regolata in funzione del diametro dell'elettrodo utilizzato ed al tipo di giunto che si desidera eseguire; a titolo indicativo le correnti utilizzabili per i vari diametri di elettrodo sono:

ø Elettrodo (mm)	**Corrente di saldatura (A)** Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Si osservi che a parità di diametro dell'elettrodo, valori elevati di corrente saranno utilizzati per saldature in piano, mentre per saldature in verticale o sopratesta dovranno essere utilizzate correnti più basse.
- Le caratteristiche meccaniche del giunto saldato sono determinate, oltre che dall'intensità di corrente scelta, dagli altri parametri di saldatura quali lunghezza dell'arco, velocità e posizione di esecuzione, diametro e qualità degli elettrodi (per una corretta conservazione mantenere gli elettrodi al riparo dall'umidità, protetti dalle apposite confezioni o contenitori).
- Le caratteristiche della saldatura dipendono anche dal valore di ARC-FORCE (comportamento dinamico) della saldatrice. Tale parametro è impostabile (ove previsto) da pannello, oppure è impostabile con comando a distanza a 2 potenziometri.
- Si osservi che valori alti di ARC-FORCE danno maggior penetrazione e permettono la saldatura in qualsiasi posizione tipicamente con elettrodi basici, valori bassi di ARC-FORCE permettono un arco più morbido e privo di spruzzi tipicamente con elettrodi rutili.
  La saldatrice è inoltre equipaggiata di dispositivi HOT START e ANTI STICK che garantiscono rispettivamente partenze facili e assenza di incollamento dell'elettrodo al pezzo.

6.2.2 Procedimento
- Tenendo la maschera DAVANTI AL VISO, strofinare la punta dell'elettrodo sul pezzo da saldare eseguendo un movimento come si dovesse accendere un fiammifero; questo è il metodo più corretto per innescare l'arco.
  ATTENZIONE: NON PICCHIETTARE l'elettrodo sul pezzo; si rischierebbe di danneggiarne il rivestimento rendendo difficoltoso l'innesco dell'arco.
- Appena innescato l'arco, cercare di mantenere una distanza dal pezzo equivalente al diametro dell'elettrodo utilizzato e mantenere questa distanza la più costante possibile durante l'esecuzione della saldatura; ricordare che l'inclinazione dell'elettrodo nel senso dell'avanzamento dovrà essere di circa 20-30 gradi.
- Alla fine del cordone di saldatura, portare l'estremità dell'elettrodo leggermente indietro rispetto la direzione di avanzamento, al di sopra del cratere per effettuare il riempimento, quindi sollevare rapidamente l'elettrodo dal bagno di fusione per ottenere lo spegnimento dell'arco **(Aspetti del cordone di saldatura - FIG. R).**

7. MANUTENZIONE

⚠ **ATTENZIONE! PRIMA DI ESEGUIRE LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE, ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.**

7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA
LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE ORDINARIA POSSONO ESSERE ESEGUITE DALL'OPERATORE.

7.1.1 Torcia
- Evitare di appoggiare la torcia e il suo cavo su pezzi caldi; ciò causerebbe la fusione dei materiali isolanti mettendola rapidamente fuori servizio.
- Verificare periodicamente la tenuta della tubazione e raccordi gas.
- Accoppiare accuratamente pinza serra elettrodo, mandrino porta pinza con il diametro dell'elettrodo scelto onde evitare surriscaldamenti, cattiva diffusione del gas e relativo mal funzionamento.
- Controllare, prima di ogni utilizzo, lo stato di usura e la correttezza di montaggio delle parti terminali della torcia: ugello, elettrodo, pinza serraelettrodo, diffusore gas.

7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA
LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEVONO ESSERE ESEGUITE ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE ESPERTO O QUALIFICATO IN AMBITO ELETTRICO-MECCANICO.

⚠ **ATTENZIONE! PRIMA DI RIMUOVERE I PANNELLI DELLA SALDATRICE ED ACCEDERE AL SUO INTERNO ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.**

Eventuali controlli eseguiti sotto tensione all'interno della saldatrice possono causare shock elettrico grave originato da contatto diretto con parti in tensione e/o lesioni dovute al contatto diretto con organi in movimento.
- Periodicamente e comunque con frequenza in funzione dell'utilizzo e della polverosità dell'ambiente, ispezionare l'interno della saldatrice e rimuovere la polvere depositatasi su trasformatore, reattanza e raddrizzatore mediante un getto d'aria compressa secca (max 10 bar).
- Evitare di dirigere il getto d'aria compressa sulle schede elettroniche; provvedere alla loro eventuale pulizia con una spazzola molto morbida od appropriati solventi.
- Con l'occasione verificare che le connessioni elettriche siano ben serrate ed i cablaggi non presentino danni all'isolamento.
- Al termine di dette operazioni rimontare i pannelli della saldatrice serrando a fondo le viti di fissaggio.
- Evitare assolutamente di eseguire operazioni di saldatura a saldatrice aperta.

8. RICERCA GUASTI
NELL'EVENTUALITA' DI FUNZIONAMENTO INSODDISFACENTE, E PRIMA DI ESEGUIRE VERIFICHE PIU' SISTEMATICHE O RIVOLGERVI AL VOSTRO CENTRO ASSISTENZA CONTROLLARE CHE:
- La corrente di saldatura sia adeguata al diametro e al tipo di elettrodo utilizzato.
- Con interruttore generale in "ON" la lampada relativa sia accesa; in caso contrario il difetto normalmente risiede nella linea di alimentazione (cavi, presa e/o spina, fusibili, etc.).
- Non sia acceso il led giallo segnalante l'intervento della sicurezza termica di sovra o sottotensione o di corto circuito.
- Assicurarsi di aver osservato il rapporto di intermittenza nominale; in caso di intervento della protezione termostatica attendere il raffreddamento naturale della macchina, verificare la funzionalità del ventilatore.
- Controllare la tensione di linea, se il valore è troppo alto o troppo basso la saldatrice rimane in blocco.
- Controllare che non vi sia un cortocircuito all'uscita della saldatrice: in tal caso procedere all'eliminazione dell'inconveniente.
- I collegamenti del circuito di saldatura siano effettuati correttamente, particolarmente che la pinza del cavo di massa sia effettivamente collegata al pezzo e senza interposizione di materiali isolanti (p.e. Vernici).
- Il gas di protezione usato sia corretto (Argon 99.5%) e nella giusta quantità.

SOMMAIRE

POSTES DE SOUDAGE À INVERSEUR POUR SOUDAGE TIG ET MMA PRÉVUS POUR UTILISATION INDUSTRIELLE ET PROFESSIONNELLE.
Remarque: le terme "poste de soudage" sera ensuite utilisé dans le texte.

1. RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR LE SOUDAGE À L'ARC

L'opérateur doit être informé de façon adéquate sur l'utilisation en toute sécurité du poste de soudage, ainsi que sur les risques liés aux procédés de soudage à l'arc, les mesures de précaution et les procédures d'urgence devant être adoptées.
(Se reporter également à la "SPÉCIFICATION TECHNIQUE CEI ou CLC/TS 62081: INSTALLATION ET UTILISATION DES APPAREILS POUR LE SOUDAGE À L'ARC).

- **Éviter tout contact direct avec le circuit de soudage; dans certains cas, la tension à vide fournie par le poste de soudage peut être dangereuse.**
- **Éteindre le poste de soudage et le débrancher de la prise secteur avant de procéder au branchement des câbles de soudage et aux opérations de contrôle et de réparation.**
- **Éteindre le poste de soudage et le débrancher de la prise secteur avant de remplacer les pièces de la torche sujettes à usure.**
- **L'installation électrique doit être effectuée conformément aux normes et à la législation sur la prévention des accidents du travail.**
- **Le poste de soudage doit exclusivement être connecté à un système d'alimentation avec conducteur de neutre relié à la terre.**
- **S'assurer que la prise d'alimentation est correctement reliée à la terre.**
- **Ne pas utiliser le poste de soudage dans des lieux humides, sur des sols mouillés ou sous la pluie.**
- **Ne pas utiliser de câbles à l'isolation défectueuse ou aux connexions desserrées.**

- **Ne pas souder sur emballages, récipients ou tuyauteries contenant ou ayant contenu des produits inflammables liquides ou gazeux.**
- **Éviter de souder sur des matériaux nettoyés avec des solvants chlorurés ou à proximité de ce type de produit.**
- **Ne pas souder sur des récipients sous pression.**
- **Ne laisser aucun matériau inflammable à proximité du lieu de travail (par exemple bois, papier, chiffons, etc.).**
- **Prévoir un renouvellement d'air adéquat des locaux ou installer à proximité de l'arc des appareils assurant l'élimination des fumées de soudage; une évaluation systématique des limites d'exposition aux fumées de soudage en fonction de leur composition, de leur concentration et de la durée de l'exposition elle-même est indispensable.**
- **Protéger la bonbonne de gaz des sources de chaleur, y compris des rayons UV (si prévue).**

- **Prévoir un isolement électrique adéquat de l'électrode, de la pièce en cours de traitement, et des éventuelles parties métalliques se trouvant à proximité (accessibles). Cet isolement est généralement assuré au moyen de gants, de chaussures de sécurité et autres spécifiquement prévus, ainsi que de plate-formes ou de tapis isolants.**
- **Toujours protéger les yeux au moyen de verres inactiniques spéciaux montés sur le masque ou le casque. Utiliser des gants et des vêtements de protection afin d'éviter d'exposer l'épiderme aux rayons ultraviolets produits par l'arc. Ces mesures de protection doivent également être étendues à toute personne se trouvant à proximité de l'arc au moyen d'écrans ou de rideaux non réfléchissants.**

EMF SAFE

- **Le passage du courant de soudage génère des champs électromagnétiques (EMF) localisés aux alentours du circuit de soudage.**

Ces champs électromagnétiques risquent de créer des interférences avec certains appareils médicaux (ex. pace-maker, respirateurs, prothèses métalliques, etc.)
Des mesures de protection doivent être adoptées pour les porteurs de ces appareils. L'une d'elles consiste à interdire l'accès à la zone d'utilisation du poste de soudage.
Ce poste de soudage répond aux exigences des normes techniques de produit pour une utilisation exclusive dans des environnements industriels à usage professionnel. La conformité aux limites de base relatives à l'exposition humaine aux champs électromagnétiques en environnement domestique n'est pas garantie.

L'opérateur doit utiliser les procédures suivantes de façon à réduire l'exposition aux champs électromagnétiques:
- **Fixer les deux câbles de soudage l'un à l'autre et les plus près possible.**
- **Garder sa tête et son buste le plus loin possible du circuit de soudage.**
- **Ne jamais placer les câbles de soudage autour de son corps.**
- **Ne pas se placer au milieu du circuit de soudage durant les opérations. Placer les deux câbles du même côté du corps.**
- **Connecter le câble de retour du courant de soudage à la pièce à souder, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.**
- **Ne pas souder à proximité, assis ou appuyé sur le poste de soudage (distance minimale: 50cm).**
- **Ne pas laisser d'objets ferromagnétiques à proximité du circuit de soudage.**
- **Distance minimale d=20cm (Fig. S).**

- **Appareils de classe A:**

Ce poste de soudage répond aux exigences de la norme technique de produit pour une utilisation exclusive dans des environnements industriels à usage professionnel. La conformité à la compatibilité électromagnétique dans les immeubles domestiques et dans ceux directement raccordés à un réseau d'alimentation basse tension des immeubles pour usage domestique n'est pas garantie.

PRÉCAUTIONS SUPPLÉMENTAIRES
- **TOUTE OPÉRATION DE SOUDAGE:**
  - **Dans des lieux comportant des risques accrus de choc électrique.**
  - **Dans des lieux fermés.**
  - **En présence de matériaux inflammables ou comportant des risques d'explosion.**

  DOIT être soumise à l'approbation préalable d'un "Responsable expert", et toujours effectuée en présence d'autres personnes formées pour intervenir en cas d'urgence.
  Les moyens techniques de protection décrits aux points 5.10; A.7; A.9. de la "SPÉCIFICATION TECHNIQUE CLC/TS (CEI) 62081" DOIVENT être adoptés.
- **Tout soudage par l'opérateur en position surélevée est interdit, sauf en cas d'utilisation de plates-formes de sécurité.**
- **TENSION ENTRE PORTE-ÉLECTRODE OU TORCHES: toute intervention effectuée avec plusieurs postes de soudage sur la même pièce ou sur plusieurs pièces connectées électriquement peut entraîner une accumulation de tension à vide dangereuse entre deux porte-électrode ou torches pouvant atteindre le double de la limite admissible.**
  Il est indispensable qu'un coordinateur expert procède à la mesure des instruments pour déterminer la présence effective de risques, et adopte des mesures de protection adéquates, comme indiqué au point 5.9 de la SPÉCIFICATION TECHNIQUE CLC/TS 62081.

RISQUES RÉSIDUELS
- **UTILISATION INCORRECTE: il est dangereux d'utiliser le poste de soudage pour d'autres applications que celles prévues (ex.: décongélation des tuyauteries du réseau hydrique).**

2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GENERALE

2.1 INTRODUCTION
Ce poste de soudage est une source de courant pour le soudage à l'arc spécifiquement réalisée pour le soudage TIG (/CC) avec amorçage HF ou LIFt et le soudage MMA d'électrodes enrobées (rutiles, acides et basiques).
Les caractéristiques spécifiques de ce système de régulation (INVERSEUR), parmi lesquelles une vitesse élevée et une grande précision de régulation, permettent d'obtenir des soudages d'une qualité optimale.
Le réglage par système "Inverseur" à l'entrée de la ligne d'alimentation (primaire) signifie également une réduction draconienne du volume du transformateur et de la réactance de mise à niveau, et donc la réduction du volume et du poids du poste de soudage, facilitant le déplacement et le transport de cette dernière.

2.2 ACCESSOIRES DISPONIBLES SUR DEMANDE:
- Kit soudage MMA.
- Kit soudage TIG.
- Adaptateur bonbonne Argon.
- Réducteur de pression avec manomètre.
- Torche pour soudage TIG.
- Masque auto-assombrissant avec verre fixe et réglable.
- Câble de retour courant de soudage équipé de borne de masse.
- Commande à distance manuelle à 1 potentiomètre.
- Commande à distance manuelle à 2 potentiomètres.
- Commande à distance à pédale.
- Commande à distance Tig Pulse (si prévu).
- Raccord gaz et tube gaz pour connexion à bouteille d'Argon.

3. DONNÉES TECHNIQUES

3.1 PLAQUETTE INFORMATIONS (FIG. A)
Les principales informations concernant les performances du poste de soudage sont résumées sur la plaque des caractéristiques avec la signification suivante:
1- Degré de protection de la structure.
2- Symbole de la ligne d'alimentation.
1~: tension alternative monophasée;
3~: tension alternative triphasée.
3- Symbole **S**: indique qu'il est possible d'effectuer des opérations de soudage dans un milieu présentant des risques accrus de choc électrique (par ex. à proximité immédiate de grandes masses métalliques).
4- Symbole du procédé de soudage prévu.
5- Symbole de la structure interne du poste de soudage.
6- Norme EUROPEENNE de référence pour la sécurité et la construction des postes de soudages pour soudage à l'arc.
7- Numéro d'immatriculation pour l'identification du poste de soudage (indispensable en cas de nécessité d'assistance technique, demande pièces de rechange, recherche provenance du produit).
8- Performances du circuit de soudage:
- **U_0:** Tension maximale à vide.
- **I_2/U_2:** Courant et tension correspondante normalisée pouvant être distribués par la machine durant le soudage.
- **X:** Rapport d'intermittence: indique le temps durant lequel la machine peut distribuer le courant correspondant (même colonne). S'exprime en % sur la base d'un cycle de 10 minutes (par ex.: 60% = 6 minutes de travail, 4 minutes de pause; et ainsi de suite). En cas de dépassement des facteurs d'utilisation (figurant sur la plaquette et indiquant 40°), la protection thermique se déclenche et le poste de

soudage se place en veille tant que la température ne rentre pas dans les limites autorisées.
- **A/V - A/V:** indique la plage de régulation du courant de soudage (minimum - maximum) à la tension d'arc correspondante.

9- Informations caractéristiques de la ligne d'alimentation:
- **U_1:** tension alternative et fréquence d'alimentation du poste de soudage (limites admises ± 10%).
- **I_{1max}:** courant maximal absorbé par la ligne.
- **I_{1eff}:** courant d'alimentation efficace.

10- :Valeur des fusibles à commande retardée à prévoir pour la protection de la ligne.

11- Symboles se référant aux normes de sécurité dont la signification figure au chapitre 1 "Régles générales de sécurité pour le soudage à l'arc".

Note: La plaquette représentée indique la signification des symboles et des chiffres; les valeurs exactes des informations techniques du poste de soudage doivent être vérifiées directement sur la plaquette du poste de soudage.

3.2 AUTRES INFORMATIONS TECHNIQUES
- POSTE DE SOUDAGE: voir tableau 1 (TAB.1)
- TORCHE: voir tableau 2 (TAB.2)
Le poids du poste de soudage est indiqué au tableau 1 (TAB.1).

4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE

4.1 SCHEMA BLOCS
Le poste de soudage est essentiellement composé de modules de puissance réalisés sur circuits imprimés et optimisés pour une fiabilité extrême et un entretien réduit.

4.1.1 Poste de soudage avec amorçage LIFT (FIG. B)
1- **Entrée** ligne d'alimentation monophasée ou triphasée, groupe redresseur et condensateurs de nivellement.
2- **Pont de commutation à transistors (IGBT) et pilotes:** commute la tension de ligne redressée en tension alternative haute fréquence et procède au réglage de la puissance en fonction du courant/de la tension de soudage nécessaire.
3- **Transformateur haute fréquence:** l'enroulement primaire est alimenté avec la tension convertie par le bloc 2; ce dernier a pour fonction d'adapter tension et courant aux valeurs nécessaires au procédé de soudage à l'arc ainsi que d'isoler galvaniquement le circuit de soudage de la ligne d'alimentation.
4- **Pont redresseur secondaire avec inductance de nivellement:** commute la tension/le courant alternatif fourni par l'enroulement secondaire en tension/courant continu à très basse ondulation.
5- **Partie électronique de contrôle et de régulation:** contrôle instantanément la valeur du courant de soudage et la compare à la valeur configurée par l'opérateur; module les impulsions de commande des pilotes des IGBT chargés de la régulation.
Entraîne la réponse dynamique du courant durant la fusion de l'électrode (court-circuit instantané) et contrôle les systèmes de sécurité.
6- **Logique de contrôle du fonctionnement du poste de soudage ;** configure les cycles de soudage, commande les actionneurs et supervise les systèmes de sécurité.
7- **Panneau de configuration** et d'affichage des paramètres et des modes de fonctionnement.
8- **Régulation à distance.**

4.1.2 Poste de soudage avec amorçage HF/LIFT (FIG. C)
1- **Entrée:** ligne d'alimentation monophasé, groupe redresseur et condensateurs de nivellement.
2- **Pont de commutation à transistors (IGBT) et pilotes:** commute la tension de ligne redressée en tension alternative haute fréquence et procède au réglage de la puissance en fonction du courant/de la tension de soudage nécessaire.
3- **Transformateur haute fréquence:** l'enroulement primaire est alimenté avec la tension convertie par le bloc 2; ce dernier a pour fonction d'adapter tension et courant aux valeurs nécessaires au procédé de soudage à l'arc ainsi que d'isoler galvaniquement le circuit de soudage de la ligne d'alimentation.
4- **Pont redresseur secondaire avec inductance de nivellement:** commute la tension/le courant alternatif fourni par l'enroulement secondaire en tension/courant continu à très basse ondulation.
5- **Partie électronique de contrôle et de régulation:** contrôle instantanément la valeur du courant de soudage et la compare à la valeur configurée par l'opérateur; module les impulsions de commande des pilotes des IGBT chargés de la régulation.
Entraîne la réponse dynamique du courant durant la fusion de l'électrode (court-circuit instantané) et contrôle les systèmes de sécurité.
6- **Logique de contrôle du fonctionnement du poste de soudage ;** configure les cycles de soudage, commande les actionneurs et supervise les systèmes de sécurité.
7- **Panneau de configuration** et d'affichage des paramètres et des modes de fonctionnement.
8- **Générateur amorçage HF.**
9- **Électrovanne gaz protection EV.**
10- **Régulation à distance.**

4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGULATION ET CONNEXION
4.2.1 Poste de soudage COMPACT avec amorçage LIFT
4.2.1.1 Panneau antérieur (Fig. D)
1- **Potentiomètre** pour le réglage du courant de soudage avec échelle graduée en ampères, permet le réglage même pendant le soudage.
2- **VOYANT LUMINEUX VERT:** branchement au réseau, machine prête pour le fonctionnement.
3- **VOYANT LUMINEUX JAUNE:** Normalement éteint. Quand il est allumé il indique une anomalie qui bloque le passage du courant de soudure pour des raisons diverses. Ces raisons peuvent être:
- **Protection thermique:** la température interne à la machine est trop élevée. La machine reste allumée sans émettre de courant jusqu'à obtention de la température normale. La remise en marche se fait automatiquement.
- **Protection contre les surtensions et les chutes de tension de la ligne:** bloque la machine: la tension d'alimentation est hors des limites de la plage 15% par rapport à la valeur de plaque. **ATTENTION: Ne pas dépasser la limite de tension supérieure susmentionnée sous peine d'endommager sérieusement le dispositif.**
- **Protection ANTI STICK:** bloque automatiquement le poste de soudage en cas de collage de l'électrode au matériau à souder et permet son détachement manuel sans endommager la pince porte-électrode.

4- Sélecteur mode TIG/MMA :

Soudage TIG

Soudage avec électrode MMA

5- Prise rapide négatif (-) pour connecter le câble de soudage.
6- Prise rapide positif (+) pour connecter le câble de soudage.

4.2.1.2 Panneau postérieur (Fig. E)
1- Câble d'alimentation 2p + (⏚).
2- Interrupteur général **O**/OFF - **I**/ON lumineux.
3- Connecteur pour commandes à distance.

4.2.2 Poste de soudage avec amorçage HF/LIFT
4.2.2.1 Panneau antérieur (Fig. F)
1- **Potentiomètre** pour le réglage du courant de soudage avec échelle graduée en ampères, permet le réglage même pendant le soudage.
2- **Sélecteur mode TIG 2T, TIG 4T, MMA.**
3- **VOYANT LUMINEUX VERT:** branchement au reseau, machine prête pour le fonctionnement.
4- **Sélecteur à 2 positions** pour le mode de démarrage Tig : mode "HF" (haute fréquence), mode "LIFT".
5- **Potentiomètre** pour le réglage du temps de rampe de descente du courant en mode TIG. Réglage de l'arc forcé en mode MMA. Echelle graduée 0-100%.
6- **Prise rapide positive (+)** pour connexion câble de soudage.
7- **Prise rapide négative (-)** pour connexion câble de soudage.
8- **Raccord** pour connexion tube gaz torche TIG.
9- **Connecteur** pour connexion câble poussoir torche.
10-**VOYANT LUMINEUX JAUNE:** Normalement éteint. Quand il est allumé il indique une anomalie qui bloque le passage du courant de soudure pour des raisons diverses. Ces raisons peuvent être:
- **Protection thermique:** la température interne à la machine est trop élevée. La machine reste allumée sans émettre de courant jusqu'à obtention de la température normale. La remise en marche se fait automatiquement.
- **Protection contre les surtensions et les chutes de tension de la ligne:** bloque la machine: la tension d'alimentation est hors des limites de la plage 15% par rapport à la valeur de plaque. **ATTENTION: Ne pas dépasser la limite de tension supérieure susmentionnée sous peine d'endommager sérieusement le dispositif.**
- **Protection ANTI STICK:** bloque automatiquement le poste de soudage en cas de collage de l'électrode au matériau à souder et permet son détachement manuel sans endommager la pince porte-électrode.

11-La **DEL verte** allumée indique la présence de tension en sortie, sur la torche ou sur l'électrode (modèle triphasé uniquement).
12-**Potentiomètre** régulation courant BI-LEVEL, plage 0 ÷ 100% (modèle triphasé uniquement).

4.2.2.2 Panneau postérieur (FIG. G)
1 - Câble d'alimentation 2p + (⏚) sur monophasé ou 3p + (⏚) sur triphasé
2 - Interrupteur général E/OFF - S/ON.
3- Raccord pour branchement tube gaz (réducteur pression bouteille gaz-machine).
4- Connecteur régulateur à distance.

4.2.3 Commandes à distance
Au moyen du connecteur à 14 pôles prévu sur la partie postérieure, il est possible d'appliquer au poste de soudage 4 types de commandes à distance. Chaque dispositif est automatiquement reconnu et permet de réguler les paramètres suivants :
- **Commande à distance à un potentiomètre.**
tourner la poignée du potentiomètre pour modifier le courant principal de la valeur minimale à maximale. La régulation du courant principal exclut la commande à distance.
- **Commande à distance à pédale :**
la valeur du courant est définie par la position de la pédale. En mode TIG 2 TEMPS, la pression de la pédale agit en outre comme commande de démarrage pour la machine au lieu du poussoir torche (si prévu).
- **Commande à distance à deux potentiomètres :**
le premier potentiomètre régule le courant principal. Le second potentiomètre régule un autre paramètre en fonction du mode de soudage activé. Tourner ce potentiomètre pour afficher le paramètre en cours de modification (ne pouvant plus être contrôlé au moyen de la poignée du panneau). En mode MMA, règle l'ARC FORCE et en mode TIG, pour les postes de soudage avec amorçage HF/LIFT régule la RAMPE DE DESCENTE.
- **Commande à distance TIG-PULSE (pour poste de soudage TWIN CASE et modèle triphasé avec raccordement HF/LIFT) :** permet d'effectuer des soudages TIG avec courant continu pulsé avec possibilité de réglage à distance des principaux paramètres : intensité du courant de base, intensité du courant d'impulsion, durée de l'impulsion de courant et période des impulsions de courant. Ce procédé permet un meilleur contrôle de l'apport thermique et donc de souder des épaisseurs réduites ou ayant tendance au criquage à chaud, et facilite en outre le soudage sur des pièces de différentes épaisseurs et des aciers dissemblables type inox et alliages légers.
La commande à distance TIG PULSE est uniquement activée en mode "TIG CC" 2 temps et 4 temps.

5. INSTALLATION

⚠ **ATTENTION! EFFECTUER EXCLUSIVEMENT LES OPÉRATIONS D'INSTALLATION ET TOUS LES RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES AVEC LE POSTE DE SOUDAGE ÉTEINT ET ISOLÉ DE LA LIGNE D'ALIMENTATION SECTEUR.**
LES RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES DOIVENT EXCLUSIVEMENT ÊTRE EFFECTUÉS PAR UN PERSONNEL EXPERT OU QUALIFIÉ.

5.1 ASSEMBLAGE
5.1.1 Assemblage câble de retour - pince (FIG. H)
5.1.2 Assemblage câble de soudage - pince porte-électrode (FIG. I)

5.2 MODE DE SOULÈVEMENT DU POSTE DE SOUDAGE
Tous les postes de soudage décrits dans ce manuel doivent être soulevés par leur poignée ou la courroie fournie (si prévue – montée comme représenté à la **FIG. L)**

5.3 POSITIONNEMENT DU POSTE DE SOUDURE
Choisir un lieu d'installation ne comportant aucun obstacle face à l'ouverture d'entrée et de sortie de l'air de refroidissement (circulation forcée par ventilateur, si prévu); s'assurer qu'aucune poussière conductrice, vapeur corrosive, humidité, etc., n'est aspirée.
Laisser un espace dégagé minimum de 250mm autour de la machine.

⚠ **ATTENTION: Installer le poste de soudure sur une surface horizontale d'une portée correspondant à son poids pour éviter tout risque de déplacement ou de renversement.**

5.4 BRANCHEMENT AU RÉSEAU D'ALIMENTATION SECTEUR
- Avant de procéder aux raccordements électriques, contrôler que les informations figurant sur la plaquette de la machine correspondent à la tension et à la fréquence de réseau disponibles sur le lieu d'installation.
- Le poste de soudage doit exclusivement être connecté à un système d'alimentation avec conducteur de neutre branché à la terre.
- Pour garantir la protection contre le contact indirect, utiliser des interrupteurs différentiels de type suivant :
  - Type A ( ) pour machines monophasées ;
  - Type B ( ) pour machines triphasées.
- Pour répondre aux exigences de la Norme EN 61000-3-11 (Flicker), il est conseillé de connecter le poste de soudage aux points d'interface du réseau d'alimentation présentant une impédance inférieure à:
  - Zmax = 0,21 ohms, pour postes de soudage monophasés avec courant absorbé supérieur à 16A ;
  - Zmax = 0,31ohms, pour postes de soudage monophasés avec courant absorbé inférieur ou égal à 16A ;
  - Zmax = 0,283 ohms, pour postes de soudage triphasés.
- Le poste de soudage ne répond pas aux exigences de la norme IEC/EN 61000-3-12
En cas de raccordement de ce dernier à un réseau d'alimentation publique, l'installateur ou l'utilisateur sont tenus de vérifier la possibilité de branchement du poste de soudage (s'adresser si nécessaire au gestionnaire du réseau de distribution).

5.4.1 Fiche et prise
- Les postes de soudage monophasés avec courant absorbé inférieur ou égal à 16A sont équipés de série d'un câble d'alimentation avec fiche normalisée (2P+T) 16A \250V.
- Les postes de soudage monophasés avec courant absorbé supérieur à 16A et triphasés sont équipés d'un câble d'alimentation devant être branché sur une fiche normalisée (2P+T) pour les modèles monophasés et (3P+T) pour les modèles triphasés, de portée adéquate. Prévoir une prise secteur équipée d'un fusible ou d'un interrupteur automatique ; le terminal de terre doit être connecté au conducteur de terre (jaune-vert) de la ligne d'alimentation.
- Le tableau **(TAB.1)** indique les valeurs conseillées, exprimées en ampères, des fusibles retardés de ligne sélectionnés en fonction du courant nominal max. distribué par le poste de soudage et de la tension nominale d'alimentation.

5.5 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE

⚠ **ATTENTION! TOUTES LES OPÉRATIONS DE CONNEXION DU CIRCUIT DOIVENT ETRE EFFECTUÉES AVEC LE POSTE DE SOUDAGE ÉTEINT ET DEBRANCHÉ DU RÉSEAU D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE.**
Le tableau **(TAB. 1)** indique les valeurs conseillées pour les câbles de soudage (en mm^2) en fonction du courant maximal distribué par le poste de soudage.

5.5.1 Soudage TIG
Connexion torche
- Insérer le câble porte-courant dans la borne rapide (-). Connecter le connecteur à trois pôles (poussoir torche) à la prise (si prévu). Connecter le tube gaz de la torche au raccord (si prévu).

Connexion câble de retour du courant de soudage
- Doit être connecté à la pièce à souder ou au banc métallique de support, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.
  Le câble doit être connecté à la borne portant le symbole (+).

Connexion à la bonbonne de gaz
- Visser le réducteur de pression à la valve de la bouteille de gaz en interposant si nécessaire la réduction fournie comme accessoire.
- Brancher le tuyau d'entrée du gaz au réducteur et serrer le collier fourni.
- Desserrer le manchon de réglage du réducteur de pression avant d'ouvrir la valve de la bouteille.
- Ouvrir la bouteille et réguler la quantité de gaz (l/min) selon les données indicatives d'utilisation, voir tableau **(TAB. 3)** ; il est possible de régler si nécessaire le débit de gaz durant le soudage au moyen de la bague du réducteur de pression. Contrôler la tenue des conduites et raccords.
  ATTENTION ! Toujours fermer la valve de la bouteille de gaz à la fin de l'opération.

5.5.2 Soudage MMA
La quasi-totalité des électrodes enrobées doivent être connectées au pôle positif (+) du générateur, à l'exception des électrodes acides, lesquelles doivent être connectées au pôle négatif.
Connexion câble de soudage/pince porte-électrode
Une borne spéciale permettant de serrer la partie exposée de l'électrode est prévue sur l'extrémité du câble.
Le câble doit être connecté à la borne portant le symbole (+)
Connexion câble de retour du courant de soudage
Doit être connecté à la pièce à souder ou au banc métallique de support, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.
Le câble doit être connecté à la borne portant le symbole (-).

6. SOUDAGE: DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

6.1 SOUDAGE TIG
6.1.1 Principes généraux
Le soudage TIG est un procédé de soudage utilisant la chaleur produite par l'arc électrique amorcé et maintenu entre une électrode infusible (tungstène) et la pièce à souder. L'électrode au tungstène est supportée par une torche prévue pour lui transmettre le courant de soudage et protéger l'électrode et le bain de soudage de l'oxydation atmosphérique au moyen d'un flux de gaz inerte (généralement de l'Argon : Ar 99,5%) en sortie de la tuyère en céramique **(FIG.M)**.
Le soudage TIG CC convient à tous les alliages légers et lourds des aciers au carbone et aux métaux lourds : cuivre, nickel, titane et leurs alliages.
Pour le soudage en TIG CC avec électrode au pôle (-), est généralement utilisée l'électrode avec 2% de cérium (bande grise).
Il est nécessaire de meuler en pointe axialement l'électrode de tungstène comme indiqué à la **FIG. N**, en ayant soin que la pointe soit parfaitement concentrique pour éviter toute déviation de l'arc. Il est important de procéder au meulage dans le sens de la longueur de l'électrode. Cette opération doit être effectuée périodiquement en fonction de l'utilisation et de l'usure de l'électrode ou en cas de contamination accidentelle, oxydation ou utilisation incorrecte de cette dernière.
Pour un soudage correct, il est indispensable d'utiliser le diamètre d'électrode correspondant exactement au courant, voir le tableau **(TAB.3)**.
La saillie normale de l'électrode de la tuyère en céramique est de 2-3mm, et peut atteindre 8mm pour les soudages en angle.
Le soudage s'effectue par fusion des bords du joint. Pour les épaisseurs réduites préparées de façon adéquate (jusqu'à 1mm env.), aucun matériel d'apport n'est nécessaire **(FIG. O)**.
Pour les épaisseurs supérieures, il est nécessaire d'utiliser des baguettes de même composition que le matériau de base et de diamètre adéquat, avec une préparation correcte des bords **(FIG. P)**. Pour un soudage correct, les pièces doivent être soigneusement nettoyées et ne présenter aucune trace d'oxyde, huiles, gras, solvants, etc.

6.1.2 Amorçage HF et LIFT
Amorçage HF :
L'allumage de l'arc électrique s'effectue sans contact entre l'électrode de tungstène et la pièce à souder au moyen d'une étincelle produite par un dispositif à haute fréquence. Ce mode d'amorçage ne comporte aucune inclusion de tungstène dans le bain de soudage et aucune usure de l'électrode, et permet un démarrage aisé en toutes positions de soudage.
Procédé :
Enfoncer le poussoir torche en approchant la pointe de l'électrode de la pièce (2 - 3mm), attendre l'amorçage de l'arc transféré par les impulsions HF et, une fois l'arc allumé, former le bain de fusion sur la pièce et procéder le long du joint.
En cas de difficultés à amorcer l'arc malgré la présence du gaz et des décharges HF, ne pas soumettre l'électrode à plusieurs reprises à l'action de la HF, mais contrôler l'intégrité de surface et la conformation de la pointe, et meuler cette dernière si nécessaire. À la fin du cycle, le courant est annulé avec la rampe de descente configurée.
Amorçage LIFT :
L'allumage de l'arc électrique s'effectue en éloignant l'électrode de tungstène de la pièce à souder. Ce mode d'amorçage réduit les perturbations irradiées électriquement et réduit au minimum les inclusions de tungstène et l'usure de l'électrode.
Procédé :
Appuyer la pointe de l'électrode sur la pièce en exerçant une légère pression. Enfoncer à fond le poussoir torche (modèles HF/LIFT uniquement) et soulever l'électrode de 2-3mm avec quelques instants de retard, entraînant ainsi l'amorçage de l'arc. Le poste de soudage distribue initialement un courant I_{BASE}, après quelques instants, le courant de soudage configuré. À la fin du cycle, le courant s'annule selon la rampe de descente configurée (modèles HF/LIFT uniquement).

6.1.3 Procédé
6.1.3.1 Mode pour postes de soudage avec amorçage LIFT
- Réguler le courant de soudage à la valeur nécessaire au moyen de la poignée ; durant le soudage, adapter si nécessaire la valeur à l'apport thermique réel requis.
- Enfoncer le poussoir torche en contrôlant le débit de gaz de la torche ; étalonner si nécessaire le temps de post-gaz ; ce temps doit être réglé en fonction des conditions d'exploitation, et le retard de gaz doit en particulier permettre, au terme du soudage, le refroidissement de l'électrode et du bain sans contact avec l'atmosphère (oxydation et contamination).
- Vérifier que le flux de gaz est correct.
- Pour interrompre le soudage, soulever rapidement l'électrode de la pièce.

6.1.3.2 Mode pour postes de soudage avec amorçage HF/LIFT
Mode TIG avec séquence 2T :
- Enfoncer à fond le poussoir torche et amorcer l'arc en maintenant 2-3mm de distance avec la pièce.
- Réguler le courant de soudage à la valeur nécessaire au moyen de la poignée ; durant le soudage, adapter si nécessaire la valeur à l'apport thermique réel requis.
- Vérifier que le flux de gaz est correct.
- Pour interrompre le soudage, relâcher le poussoir torche pour entraîner l'annulation graduelle du courant (si la fonction SLOPE DOWN est insérée) ou l'extinction immédiate de l'arc avec post-gaz successif.

Mode TIG avec séquence 4T :
- La première pression du bouton entraîne l'amorçage de l'arc avec un courant I_{BASE}. Le relâchement du poussoir entraîne la montée du courant jusqu'à la valeur du courant de soudage; cette valeur est également maintenue avec le poussoir relâché. En maintenant le bouton enfoncé, le courant diminue conformément à la fonction SLOPE DOWN (si configurée) jusqu'au courant minimal de soudage. Ce dernier est maintenu jusqu'au relâchement du bouton, qui termine le cycle de soudage et démarre la période de post gaz.
  Si le bouton est relâché durant la fonction SLOPE DOWN, le cycle de soudage se termine immédiatement et la période de post gaz démarre.

Mode TIG avec séquence 4T (BI-LEVEL) (modèles TWIN CASE et triphasés uniquement) :
- Le mode TIG 4T BI-LEVEL (pour le poste de soudage TWIN CASE avec amorçage HF/LIFT) est uniquement disponible avec commande à distance à deux potentiomètres, I_B est réglable au moyen du potentiomètre Rampe de descente/Arc Force du poste de soudage. Si la commande à deux potentiomètres n'est pas prévue, la I_B correspond à 25% du courant configuré.
- La première pression du bouton entraîne l'amorçage de l'arc avec un courant I_{BASE}. Le relâchement du poussoir entraîne la montée du courant jusqu'à la valeur du courant de soudage ; cette valeur est également maintenue avec le poussoir relâché. A chaque pression successive du poussoir (le temps s'écoulant entre la pression et le relâchement doit être bref), le courant varie entre la valeur configurée pour le paramètre BI-LEVEL I_B et la valeur du courant principal I_A.
  En maintenant le bouton enfoncé, le courant diminue conformément à la fonction SLOPE DOWN (si configurée) jusqu'au courant minimal de soudage. Ce dernier est maintenu jusqu'au relâchement du bouton, qui termine le cycle de soudage et démarre la période de post gaz.
  Si le bouton est relâché durant la fonction SLOPE DOWN, le cycle de soudage se termine immédiatement et la période de post gaz démarre (**FIG.Q**).

6.2 SOUDAGE MMA
6.2.1 Observations
- Il est indispensable, de suivre les indications du fabricant reportées sur la boîte des électrodes utilisées et qui indiquent la polarité correcte de l'électrode et son courant optimal relatif.
- Le courant de soudage se règle en fonction du diamètre de l'électrode utilisée et du type de joint que l'on désire effectuer; à titre indicatif, les courants utilisables pour les différentes diamètres d'électrodes sont:

Ø Electrode (mm)	Courant de soudage (A) min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Il ne faut pas oublier que, à diamètre d'électrode égal, des valeurs élevées de courant seront utilisées pour le soudage horizontal, alors que pour le soudage vertical ou au-dessus de la tête il faudra utiliser des courants plus bas.
- Les caractéristiques mécaniques du raccord soudé sont fonction de l'intensité de courant sélectionnée, mais également d'autres paramètres de soudage, comme longueur de l'arc, vitesse et position d'exécution, diamètre et qualité des électrodes (pour une conservation correcte, conserver les électrodes à l'abri de l'humidité dans les emballages spécifiquement prévus).
- Les caractéristiques du soudage dépendent également de la valeur d'ARC-FORCE (comportement dynamique) de la machine. Ce paramètre peut être configuré (si prévu) sur le panneau ou avec la commande à distance à 2 potentiomètres.
- Ne pas oublier que des valeurs élevées d'ARC-FORCE permettent une majeure pénétration et un soudage en toute position, typiquement avec électrodes basiques, tandis que des valeurs basses d'ARC-FORCE permettent un arc plus souple et sans projection (avec électrodes rutiles).
  Le poste de soudage est en outre équipé des dispositifs HOT START et ANTI STICK garantissant des démarrages aisés et l'absence de collage de l'électrode à la pièce.

6.2.2 Exécution
- En tenant le masque DEVANT LE VISAGE, frottez la pointe de l'électrode sur la pièce à souder en effectuant un mouvement comme pour craquer une allumette; c'est la méthode la plus correcte pour amorcer l'arc.
  ATTENTION: NE PAS TAPOTER l'électrode sur la pièce; vous risqueriez d'abîmer le revêtement en rendant l'amorçage de l'arc plus difficile.
- Dès que vous avez amorcé l'arc, essayez de maintenir une distance équivalente au diamètre de l'électrode utilisée et tenez cette distance constante le plus possible pendant l'exécution de la soudure; reppelez-vous que l'inclinaison de l'électrode dans le sens de l'avancement devra être d'environ 20-30 degrés.
- A la fin du cordon de soudure, tirez l'extrémité de l'électrode légèrement vers l'arrière par rapport à la direction d'avancement, au-dessus du cratère pour effectuer le remplissage, puis soulevez rapidement l'électrode du bain de fusion pour éteindre l'arc (**ASPECTS DU CORDON DE SOUDURE - FIG. R**).

7. ENTRETIEN

⚠ **ATTENTION: AVANT TOUTE OPÉRATION D'ENTRETIEN, S'ASSURER QUE LE POSTE DE SOUDAGE EST ÉTEINT ET L'ALIMENTATION SECTIONNÉE.**

7.1 ENTRETIEN DE ROUTINE
LES OPÉRATIONS D'ENTRETIEN DE ROUTINE PEUVENT ÊTRE EFFECTUÉES PAR L'OPÉRATEUR.

7.1.1 TORCHE
- Éviter de poser la torche et son câble sur des éléments chauds, pour éviter la fusion et l'endommagement rapide des matériaux isolants.
- Contrôler périodiquement l'étanchéité des tuyauteries et raccords de gaz.
- Accoupler soigneusement la pince porte-électrode et le mandrin porte-pince avec le diamètre de l'électrode choisie pour éviter toute surchauffe ou mauvaise diffusion du gaz risquant d'entraîner des dysfonctionnements.
- Avant toute utilisation, contrôler l'état d'usure et le montage des parties terminales de la torche : buse, électrode, pince porte-électrode, diffuseur gaz.

7.2 ENTRETIEN CORRECTIF
LES OPÉRATIONS D'ENTRETIEN CORRECTIF DOIVENT EXCLUSIVEMENT ÊTRE EFFECTUÉES PAR UN PERSONNEL EXPERT OU QUALIFIÉ DANS LE SECTEUR ÉLECTROMÉCANIQUE.

⚠ **ATTENTION! ÉTEINDRE LE POSTE DE SOUDAGE ET LE DÉBRANCHER DU RÉSEAU D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE AVANT DE RETIRER LES PANNEAUX DU POSTE DE SOUDAGE ET D'ACCÉDER À L'INTÉRIEUR DE CE DERNIER.**

Tout contrôle exécuté sous tension à l'intérieur du poste de soudage risque de provoquer des chocs électriques graves dus au contact direct avec les parties sous tension et/ou des blessures dues au contact direct avec les organes en mouvement.
- Inspecter périodiquement, et selon une fréquence fixée en fonction de l'utilisation et du niveau d'empoussièrement des lieux, l'intérieur de la machine et retirer la poussière déposée sur le transformateur, la réactance et le redresseur au moyen d'un jet d'air comprimé sec (max. 10bars).
- Eviter de diriger le jet d'air comprimé sur les cartes électroniques; les nettoyer si nécessaire au moyen d'une brosse douce ou de solvants adéquats.
- Contrôler également que les connexions électriques sont correctement serrées et vérifier l'état de l'isolement des câblages.
- A la fin des opérations, remonter les panneaux de la machine en serrant à fond les vis de fixation.
- Ne jamais procéder aux opérations de soudage avec le poste de soudage ouvert.

8. RECHERCHE DES PANNES

DANS L'EVENTUALITE D'UN MAUVAIS FONCTIONNEMENT, ET AVANT D'EFFECTUER DES VERIFICATIONS PLUS SYSTEMATIQUES OU DE VOUS ADRESSER A VOTRE CENTRE D'ASSISTENCE, CONTROLEZ QUE:
- Le courant de soudage, réglé au moyen du potentiomètre, avec référence à l'échelle graduée en ampères, corresponde au diamètre et au type d'électrode utilisé.
- L'interrupteur général étant sur "ON", le témoin relatif est allumé; dans le cas contraire la panne réside normalement dans la ligne d'alimentation (câbles, prise et/ou fiche, fusibles, etc.).
- Vérifier que le voyant lumineux jaune signalant l'intervention de la sécurité thermique contrôlant les surtensions, les chutes de tension ou les courts-circuits n'est pas allumé.
- S'assurer d'avoir observé le rapport d'intermittence nominale. En cas d'intervention de la protection thermostatique attendre le refroidissement naturel de la machine. Vérifier le bon fonctionnement du ventilateur.
- Contrôler la tension de ligne : une valeur trop élevée ou trop basse entraîne le blocage du poste de soudage.
- Contrôler qu'il n'y a pas un court-circuit en sortie de machine. Si tel est le cas, procéder à l'élimination de l'inconvénient.
- Les raccords du circuit de soudage soient correctement effectués, spécialement que la pince du câble de masse soit effectivement reliée à la pièce, sans interposition de matériaux isolants (ex. des peintures).
- Que le gaz de protection utilisé soit correct (Argon 99,5%) et dans la juste quantité.

DEUTSCH

INHALTSVERZEICHNIS

INVERTERSCHWEISSMASCHINEN ZUM WIG- UND MMA-SCHWEISSEN IN INDUSTRIE UND GEWERBE.
Anmerkung: Im folgenden Text wird der Begriff "Schweißmaschine" gebraucht.

1. ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN

Der Bediener muß im sicheren Gebrauch der Schweißmaschine ausreichend unterwiesen sein. Er muß über die Risiken bei den Lichtbogenschweißverfahren, über die Schutzvorkehrungen und das Verhalten im Notfall informiert sein.
(Siehe auch die "TECHNISCHE SPEZIFIKATION IEC oder CLC/TS 62081": INSTALLATION UND GEBRAUCH VON LICHTBOGENSCHWEISSANLAGEN).

- **Vermeiden Sie den direkten Kontakt mit dem Schweißstromkreis; die von der Schweißmaschine bereitgestellte Leerlaufspannung ist unter bestimmten Umständen gefährlich.**
- **Das Anschließen der Schweißkabel, Prüfungen und Reparaturen dürfen nur ausgeführt werden, wenn die Schweißmaschine ausgeschaltet und vom Versorgungsnetz genommen ist.**
- **Bevor Verschleißteile des Brenners ausgetauscht werden, muß die Schweißmaschine ausgeschaltet und vom Versorgungsnetz genommen werden.**
- **Die Elektroinstallation ist im Einklang mit den einschlägigen Vorschriften und Unfallverhütungsbestimmungen vorzunehmen.**
- **Die Schweißmaschine darf ausschließlich an ein Versorgungsnetz mit geerdetem Nullleiter angeschlossen werden.**
- **Stellen Sie sicher, daß die Strombuchse korrekt mit der Schutzerde verbunden ist.**
- **Die Schweißmaschine darf nicht in feuchter oder nasser Umgebung oder bei Regen benutzt werden.**
- **Keine Kabel mit verschlissener Isolierung oder gelockerten Verbindungen benutzen.**

- **Schweißen Sie nicht auf Containern, Gefäßen oder Rohrleitungen, die entflammbare Flüssigkeiten oder Gase enthalten oder enthalten haben.**
- **Arbeiten Sie nicht auf Werkstoffen, die mit chlorierten Lösungsmitteln gereinigt worden sind. Arbeiten Sie auch nicht in der Nähe dieser Lösungsmittel.**
- **Nicht an Behältern schweißen, die unter Druck stehen.**
- **Entfernen Sie alle entflammbaren Stoffe (z. B. Holz, Papier, Stofffetzen o. ä.).**
- **Sorgen Sie für ausreichenden Luftaustausch oder geeignete Hilfsmittel, um die beim Schweißen in Lichtbogennähe freiwerdenden Rauchgase abzuführen. Es ist systematisch zu untersuchen, welche Grenzwerte für die jeweilige Zusammensetzung, Konzentration und Einwirkungsdauer der Schweißabgase gelten.**
- **Die Gasflasche (falls benutzt) muß vor Wärmequellen einschließlich Sonneneinstrahlung geschützt werden.**

- **Sorgen Sie für eine funktionsgerechte elektrische Isolierung der Elektrode, des Werkstückes und nahegelegener (zugänglicher) geerdeter Metallteile.**
  Dazu reicht es im Normalfall aus, zweckentsprechende Handschuhe, Schuhwerk, Kopfbedeckung und Kleidung zu tragen, sowie Trittbretter und isolierende Teppiche zu benutzen.
- **Schützen Sie stets die Augen mit Blendglas, das an Masken oder Helmen angebracht ist.**
  Verwenden Sie funktionsgerechte feuerhemmende Schutzkleidung und vermeiden Sie es, die Haut der vom Lichtbogen ausgehenden UV- und Infrarotstrahlung auszusetzen; Schützen müssen sich mit Schirmen oder nicht reflektierenden Vorhängen auch Dritte, die sich in der Nähe des Lichtbogens aufhalten.

EMF SAFE

- **Beim Übergang des Schweißstroms entstehen elektromagnetische Felder (EMF) in der Nähe des Schweißstromkreises.**

Die elektromagnetischen Felder können medizinische Hilfen beeinträchtigen (z. B. Herzschrittmacher, Atemhilfen oder Metallprothesen).
Für die Träger dieser Hilfen müssen angemessene Schutzmaßnahmen getroffen werden, beispielsweise indem man ihnen der Zugang zum Betriebsbereich der Schweißmaschine untersagt.
Diese Schweißmaschine genügt den technischen Produktstandards für den ausschließlichen Gebrauch im Gewerbebereich und für berufliche Zwecke. Die Einhaltung der Basisgrenzwerte, die für die Einwirkung elektromagnetischer Felder auf den Menschen im häuslichen Umfeld gelten, ist nicht sichergestellt.

Der Bediener muss die folgenden Vorkehrungen treffen, um die Einwirkung elektromechanischer Felder zu reduzieren:
- **Die beiden Schweißkabel sind möglichst nahe beieinander zu fixieren.**
- **Der Kopf und der Rumpf sind so weit wie möglich vom Schweißstromkreis fernzuhalten.**
- **Die Schweißkabel dürfen unter keinen Umständen um den Körper gewickelt werden.**
- **Beim Schweißen darf sich der Körper nicht inmitten des Schweißstromkreises befinden. Halten Sie beide Kabel auf derselben Körperseite.**
- **Schließen Sie das Stromrückleitungskabel möglichst nahe der Schweißnaht an das Werkstück an.**
- **Nicht nahe neben der Schweißmaschine, auf der Schweißmaschine sitzend oder an die Schweißmaschine gelehnt schweißen (Mindestabstand: 50 cm).**
- **Keine ferromagnetischen Objekte in der Nähe des Schweißstromkreises lassen.**
- **Mindestabstand d=20cm (Abb. S).**

- **Gerät der Klasse A:**
  Diese Schweißmaschine genügt den Anforderungen des technischen Produktstandards für den ausschließlichen Gebrauch im Gewerbebereich und zu beruflichen Zwecken. Die elektromagnetische Verträglichkeit in Wohngebäuden einschließlich solcher Gebäude, die direkt über das öffentliche Niederspannungsnetz versorgt werden, ist nicht sichergestellt.

ZUSÄTZLICHE SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

SCHWEISSARBEITEN:
- **in Umgebungen mit erhöhter Stromschlaggefahr.**
- **in beengten Räumen.**
- **in Anwesenheit entflammbarer oder explosionsgefährlicher Stoffe.**
  MUSS ein "verantwortlicher Fachmann" eine Abwägung der Umstände vornehmen. Diese Arbeiten dürfen nur in Anwesenheit weiterer Personen durchgeführt werden, die im Notfall eingreifen können.
  MÜSSEN die technischen Schutzausrüstungen benutzt werden, die in 5.10; A.7; A.9. der "TECHNISCHEN SPEZIFIKATION IEC oder CLC/TS 62081" genannt sind.
- **MUSS das Schweißen untersagt werden, wenn der Bediener über Bodenhöhe tätig wird, es sei denn, er benutzt eine Sicherheitsplattform.**
- **SPANNUNG ZWISCHEN ELEKTRODENKLEMMEN ODER BRENNERN: Wird mit mehreren Schweißmaschinen an einem einzigen Werkstück oder an mehreren, elektrisch miteinander verbundenen Werkstücken gearbeitet, können sich die Leerlaufspannungen zwischen zwei verschiedenen Elektrodenklemmen oder Brennern gefährlich aufsummieren bis hin zum Doppelten des zulässigen Grenzwertes.**
  Es ist erforderlich, daß ein fachkundiger Koordinator mit einem Gerät nachmißt, um festzustellen, ob das Risiko so groß ist, daß entsprechende Schutzmaßnahmen ergriffen werden müssen, wie in 5.9 der "TECHNISCHEN SPEZIFIKATION IEC oder CLC/TS 62081" beschrieben.

RESTRISIKEN

- **UNSACHGEMÄSSER GEBRAUCH: der Gebrauch der Schweißmaschine für andere als die vorgesehenen Arbeiten ist gefährlich (z. B. Auftauen von Wasserleitungen).**

2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

2.1 EINFÜHRUNG

Diese Schweißmaschine ist eine Stromquelle für das Lichtbogenschweißen, speziell für das WIG-Schweißen (DC) mit HF- oder LIFT-Zündung und das MMA-Schweißen von umhüllten Elektroden (Rutil, sauer, basisch).

Wegen ihrer spezifischen Merkmale wie der hohen Geschwindigkeit und den präzisen Einstellungsmöglichkeiten werden mit dieser Schweißmaschine (INVERTER) ausgezeichnete Ergebnisse erzielt.

Die Regelung mit "Invertersystem" am Eingang der Versorgungsleitung (Primärwicklung) bringt außerdem eine drastische Volumenreduzierung sowohl des Transformators, als auch der Glättungsdrossel mit sich und ermöglicht dadurch den Bau einer handlichen und leicht zu transportierenden Schweißmaschine mit äußerst geringem Volumen und Gewicht.

2.2 AUF ANFRAGE ERHÄLTLICHES ZUBEHÖR

- Kit zum MMA-Schweißen.
- Kit zum WIG-Schweißen.
- Adapter für Argonflasche.
- Druckverminderer mit Manometer.
- WIG-Schweißbrenner.
- Selbstverdunkelnde Schutzmaske: mit festem und einstellbarem Glas.
- Stromrückleitungskabel komplett mit Masseklemme.
- Handfernsteuerung 1 Potentiometer.
- Handfernsteuerung 2 Potentiometer.
- Pedal-Fernsteuerung.
- Fernsteuerung WIG-Pulse (falls vorhanden).
- Gasanschlußstück und Gasleitung für die Verbindung mit der Argonflasche.

3.TECHNISCHE DATEN

3.1 TYPENSCHILD MIT DEN GERÄTEDATEN (ABB. A)

Die wichtigsten Angaben über die Bedienung und Leistungen der Schweißmaschine sind auf dem Typenschild zusammengefaßt:

1- Schutzart der Umhüllung.
2- Symbol der Versorgungsleitung:
1~: Wechselspannung einphasig;
3~: Wechselspannung dreiphasig.
3- Symbol **S**: Weist darauf hin, daß Schweißarbeiten in einer Umgebung mit erhöhter Stromschlaggefahr möglich sind (z. B. in der Nähe großer metallischer Massen).
4- Symbol für das vorgesehene Schweißverfahren.
5- Symbol für den inneren Aufbau der Schweißmaschine.
6- EUROPÄISCHE Referenznorm für die Sicherheit und den Bau von Lichtbogenschweißmaschinen.
7- Seriennummer für die Identifizierung der Schweißmaschine (wird unbedingt benötigt für die Anforderung des Kundendienstes, die Bestellung von Ersatzteilen und die Nachverfolgung der Produktherkunft).
8- Leistungen des Schweißstromkreises:
- U_0 **:** Maximale Leerlaufspannung.
- I_2/U_2**:** Entsprechender Strom und Spannung, normalisiert, die von der Schweißmaschine während des Schweißvorganges bereitgestellt werden können.
- **X :** Einschaltdauer: Gibt die Dauer an, für welche die Schweißmaschine den entsprechenden Strom bereitstellen kann (gleiche Spalte). Wird ausgedrückt in % basierend auf einem 10-minütigen Zyklus (Bsp: 60% = 6 Minuten Arbeit, 4 Minuten Pause usw.).
Werden die Gebrauchsfaktoren (Angaben des Typenschildes bezogen auf eine Raumtemperatur von 40°C) überschritten, schreitet die thermische Absicherung ein (die Schweißmaschine wird in den Stand-by-Modus versetzt, bis die Temperatur den Grenzwert wieder unterschritten hat.
- **A/V-A/V:** Gibt den Regelbereich des Schweißstroms (Minimum - Maximum) bei der entsprechenden Lichtbogenspannung an.

9- Kenndaten der Versorgungsleitung:
- U_1**:** Wechselspannung und Frequenz für die Versorgung der Schweißmaschine (Zulässige Grenzen ±10%):
- $I_{1\,max}$**:** Maximale Stromaufnahme der Leitung.
- I_{1eff}**:** Tatsächliche Stromversorgung.

10- ▭ **:** Für den Leitungsschutz erforderlicher Wert der trägen Sicherungen.
11-Symbole mit Bezug auf Sicherheitsnormen. Die Bedeutung ist im Kapitel 1 "Allgemeine Sicherheit für das Lichtbogenschweißen" erläutert.

Anmerkung: Das Typenschild in diesem Beispiel gibt nur die Bedeutung der Symbole und Ziffern wieder, die genauen Werte der technischen Daten für Ihre eigene Schweißmaschine ist unmittelbar dem dort sitzenden Typenschild zu entnehmen.

3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN

- SCHWEISSMASCHINE: siehe Tabelle 1 (TAB. 1)
- BRENNER: siehe Tabelle 2 (TAB. 2)
Das Gewicht der Schweißmaschine ist in Tabelle 1 (TAB. 1) aufgeführt.

4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE

4.1 BLOCKSCHALTBILD

Die Schweißmaschine besteht im Wesentlichen aus Leistungsmodulen auf gedruckten und optimierten Schaltungen, die sehr zuverlässig arbeiten und wartungsfreundlich sind.

4.1.1 Schweißmaschinen mit LIFT-Zündung (ABB. B)

1- Eingang: Einphasiges Versorgungsleitung, Gleichrichteraggregat und Ausgleichskondensatoren.
2- Transistor- oder Treiberschaltbrücke (IGBT): Schaltet die gleichgerichtete Leitungsspannung in hochfrequente Wechselspannung um und regelt die Leistung in Abhängigkeit vom erforderlichen Schweißstrom/-spannung.
3- Hochfrequenz-Transformator: Die Primärwicklung wird mit der von Block 2 umgeformten Spannung gespeist; ihre Funktion ist es, Spannung und Strom an die Werte anzupassen, die für das Lichtbogen-Schweißverfahren notwendig sind und gleichzeitig den Schweißstromkreis galvanisch von der Versorgungsleitung zu isolieren.
4- Sekundär-Gleichrichterbrücke mit Glättungsdrossel: Schaltet die von der Sekundärwicklung bereitgestellte Wechselspannung/ den bereitgestellten Wechselstrom in Gleichstrom/-spannung mit sehr niedriger Welligkeit um.
5- Steuer- und Regelelektronik: Steuert den momentanen Wert des Schweißstromes und vergleicht ihn mit dem vom Bediener eingestellten Wert; moduliert die Steuerimpulse der IGBT-Treiber und führt die Regelung durch.
Bestimmt die dynamische Reaktion des Stroms während des Schmelzens der Elektrode (momentane Kurzschlüsse) und überwacht die Sicherheitssysteme.
6- Steuerlogik des Schweißmaschinenbetriebes: gibt die Schweißzyklen vor, steuert die Stellglieder, überwacht die Sicherheitssysteme.
7- Tafel für die Einstellung und Anzeige der Betriebsparameter und Betriebsarten.
8- Fernregelung.

4.1.2 Schweißmaschine mit Zündung HF/LIFT (ABB. C)

1- Eingang ein- oder dreiphasige Versorgungsleitung, Gleichrichteraggregat und Glättungskondensatoren.
2- Transistor- oder Treiberschaltbrücke (IGBT): Schaltet die gleichgerichtete Leitungsspannung in hochfrequente Wechselspannung um und regelt die Leistung in Abhängigkeit vom erforderlichen Schweißstrom/-spannung.
3- Hochfrequenz-Transformator: Die Primärwicklung wird mit der von Block 2 umgeformten Spannung gespeist; ihre Funktion ist es, Spannung und Strom an die Werte anzupassen, die für das Lichtbogen-Schweißverfahren notwendig sind und gleichzeitig den Schweißstromkreis galvanisch von der Versorgungsleitung zu isolieren.
4- Sekundär-Gleichrichterbrücke mit Glättungsdrossel: Schaltet die von der Sekundärwicklung bereitgestellte Wechselspannung/ den bereitgestellten Wechselstrom in Gleichstrom/-spannung mit sehr niedriger Welligkeit um.
5- Steuer- und Regelelektronik: Steuert den momentanen Wert des Schweißstromes und vergleicht ihn mit dem vom Bediener eingestellten Wert; moduliert die Steuerimpulse der IGBT-Treiber und führt die Regelung durch.
Bestimmt die dynamische Reaktion des Stroms während des Schmelzens der Elektrode (momentane Kurzschlüsse) und überwacht die Sicherheitssysteme.
6- Steuerlogik des Schweißmaschinenbetriebes: gibt die Schweißzyklen vor, steuert die Stellglieder, überwacht die Sicherheitssysteme.
7- Tafel für die Einstellung und Anzeige der Betriebsparameter und Betriebsarten.
8- HF-Zündgenerator.
9- Elektroventil Schutzgas EV.
10- Fernregelung.

4.2 VORRICHTUNGEN FÜR STEUERUNG, EINSTELLUNG UND ANSCHLUSS
4.2.1 KOMPAKTE Schweißmaschine mit LIFT-Zündung
4.2.1.1 Vordere Platte (ABB. D)

1- Potentiometer zur Stromsteuerung mit Ampereskala, erlaubt auch während des Schweißens die Steuerung.
2- GRÜNER LED : Netzanschluß, Gerät betriebsbereit.
3- GELBER LED: normalerweise abgeschaltet, wenn er geschaltet ist, zeigt er eine Anomalie an, die den Schweisstrom aus verschiedenen Gründen blockiert, die sein können:
- **Thermischer Schutz:** im Innern der Maschine ist eine zu hohe Temperatur erreicht worden.
Die Maschine bleibt angeschaltet ohne Strom abzugeben bis zum Erreichen einer Normaltemperatur. Die Wiederversorgung ist automatisch.
- **Schutz gegen Ueber - und Unterspannung der Linie:** blockiert die Maschine: die Versorgungsspannung weicht mehr als +/- 15% vom Wert auf dem Typenschild ab. **ACHTUNG: Wenn der genannte obere Spannungsgrenzwert überschritten wird, kann das Gerät ernsten Schaden nehmen.**
- **ANTI STICK - Schutz:** Er schaltet die Schweißmaschine selbsttätig ab, wenn die Elektrode am Werkstück verklebt. Dadurch läßt sie sich entfernen, ohne den Elektrodenhalter zu beschädigen.

4- Betriebsartenschalter WIG/MMA:
- WIG-Schweißen
- MMA-Elektrodenschweißen
5- Schnellkupplung negativ (-) zum Anschluß des Schweißkabels.
6- Schnellkupplung positiv (+) zum Anschluß des Schweißkabels.

4.2.1.2 Hintere Platte (ABB. E)

1- Versorgungskabel 2 P + (⏚)
2- Hauptschalter **O**/OFF - **I**/ON leuchtet auf.
3- Steckverbindung für Fernsteuerungen

4.2.2 Schweißmaschine mit Zündung HF/LIFT
4.2.2.1 Vordere Platte (ABB. F)

1- Potentiometer zur Stromsteuerung mit Ampereskala, erlaubt auch während des Schweißens die Steuerung.
2- Betriebsartenschalter WIG 2T, WIG 4T, MMA.
3- GRÜNER LED : Netzanschluß, Gerät betriebsbereit.
4- Wählschalter mit 2 Stellungen für die Vorgabe des Starts im WIG-Verfahren: Modus "HF" (Hochfrequenz), Modus "LIFT".
5- Potenziometer für die Zeitvorgabe der Strom-Abstiegskennlinie im WIG-Modus (nach "OFF" Brennerknopf). Im Modus MMA regelt er den Wert arc force. Anzeigeskala 0-100%.
6- Schnellkupplung positiv (+) zum Anschluß des Schweißkabels.
7- Schnellkupplung negativ (-) zum Anschluß des Schweißkabels.
8- Verbindungsstück für Anschluß Gasschlauch WIG-Brenner.
9- Steckerbuchse für Anschluß Brennerknopfkabel.
10- GELBER LED: normalerweise abgeschaltet, wenn er geschaltet ist, zeigt er eine Anomalie an, die den Schweisstrom aus verschiedenen Gründen blockiert, die sein können:
- **Thermischer Schutz:** im Innern der Maschine ist eine zu hohe Temperatur erreicht worden.
Die Maschine bleibt angeschaltet ohne Strom abzugeben bis zum Erreichen einer Normaltemperatur. Die Wiederversorgung ist automatisch.
- **Schutz gegen Ueber - und Unterspannung der Linie:** blockiert die Maschine: die Versorgungsspannung weicht mehr als +/- 15% vom Wert auf dem Typenschild ab. **ACHTUNG: Wenn der genannte obere Spannungsgrenzwert überschritten wird, kann das Gerät ernsten Schaden nehmen.**
- **ANTI STICK - Schutz:** Er schaltet die Schweißmaschine selbsttätig ab, wenn die Elektrode am Werkstück verklebt. Dadurch läßt sie sich entfernen, ohne den Elektrodenhalter zu beschädigen.

11- Grüne Led wenn sie aufleuchtet, liegt am Ausgang, am Brenner oder an der Elektrode Spannung an (nur beim Dreiphasenmodell).
12- Potenziometer BI-LEVEL-Stromregelung, Skalenbereich 0 bis 100 % (nur beim Dreiphasenmodell).

4.2.2.2 Rückwärtiges Bedienfeld (ABB. G)

1 - **Versorgungskabel 2p** + (⏚) beim einphasigen oder 3p + (⏚) beim dreiphasigen Modell.
2 - **Hauptschalter O/OFF - I/ON.**
3- **Anschluß** für Gasrohrverbindung (Druckminderer Gasflasche-Maschine).
4- **Anschlußverbindung** für Distanzregler.

4.2.3 Fernsteuerungen

Mit der 14-poligen Steckbuchse auf der Rückseite lassen sich verschiedene Fernbedienungen an der Schweißmaschine anwenden. Jede Einrichtung wird automatisch erkannt und gestattet die Regelung der folgenden Parameter:

- **Fernsteuerung mit einem Potentiometer:** Durch Drehen am Potentiometerregler wird der Hauptstrom in einem Bereich vom Mindest- bis zum Höchstwert verstellt. Die Einstellung des Hauptstroms wird ausschließlich mit der Fernsteuerung bewerkstelligt.
- **Pedal-Fernsteuerung:** Der Stromwert wird von der Pedalstellung bestimmt. Im 2-TAKT WIG-Modus gibt die Betätigung des Pedals anstelle des Brennerknopfes den Startbefehl für die Maschine (falls vorhanden).
- **Fernsteuerung mit zwei Potentiometern:** Der erste Potentiometer regelt den Hauptstrom. Der zweite Potentiometer regelt einen anderen Parameter, der vom aufgerufenen Schweißmodus abhängt. Beim Drehen dieses Potentiometers wird der gerade verstellte Parameter angezeigt (der nicht mehr mit dem Regler auf der Schalttafel gesteuert werden kann). Im Modus MMA wird ARC FORCE, im Modus WIG bei Schweißmaschinen mit Zündung HF/LIFT die ABSTIEGSRAMPE geregelt
- **Fernsteuerung WIG-PULSE (für die Schweißmaschine TWIN CASE und Dreiphasenmodell mit HF/LIFT-Zündung):** Gestattet die Fernsteuerung der wichtigsten Parameter beim WIG-Schweißen mit pulsiertem Gleichstrom: Stärke des Grundstromes, Stärke des Impulsstromes, Länge des Stromimpulses, Stromimpulsperiode.
  Dieses Verfahren ermöglicht eine genauere Kontrolle des Wärmeeintrages, so daß sich dünnwandige oder zu Warmrissen neigende Werkstoffe schweißen lassen. Schweißbar sind auch Werkstücke verschiedener Dicken und aus verschiedenen Stahlsorten wie rostfreiem oder niedrig legiertem Stahl.
  Die Fernsteuerung WIG PULSE ist nur im Modus "WIG DC" 2-TAKT und 4-TAKT aktiviert.

5. INSTALLATION

⚠ **ACHTUNG! VOR BEGINN ALLER ARBEITEN ZUR INSTALLATION UND ZUM ANSCHLUSS AN DIE STROMVERSORGUNG MUSS DIE SCHWEISSMASCHINE UNBEDINGT AUSGESCHALTET UND VOM STROMNETZ GETRENNT WERDEN. DIE STROMANSCHLÜSSE DÜRFEN AUSSCHLIESSLICH VON FACHKUNDIGEM PERSONAL DURCHGEFÜHRT WERDEN.**

5.1 ZUSAMMENBAU

5.1.1 Zusammensetzen Stromrückleitungskabel und Klemme (ABB. H)

5.1.2 Zusammensetzen Schweißkabel und Elektrodenklemme (ABB. I)

5.2 ANHEBEN DER SCHWEISSMASCHINE

Alle in diesem Handbuch beschriebenen Schweißmaschinen müssen an dem Griff oder dem Riemen angehoben werden, der je nach Modell im Lieferumfang enthalten ist (zur Montage siehe **ABB. L**).

5.3 AUFSTELLUNG DER SCHWEISSMASCHINE

Suchen Sie den Installationsort der Schweißmaschine so aus, daß der Ein- und Austritt der Kühlluft nicht behindert wird (Zwangsumwälzung mit Ventilator, falls vorhanden); stellen Sie gleichzeitig sicher, daß keine leitenden Stäube, korrosiven Dämpfe, Feuchtigkeit u. a. angesaugt werden.
Um die Schweißmaschine herum müssen mindestens 250 mm Platz frei bleiben.

⚠ **ACHTUNG! Die Schweißmaschine ist auf einer flachen, ausreichend tragfähigen Oberfläche aufzustellen, um das Umkippen und Verschieben der Maschine zu verhindern.**

5.4 NETZANSCHLUSS

- Bevor die elektrischen Anschlüsse hergestellt werden, ist zu prüfen, ob die Daten auf dem Typenschild der Schweißmaschine mit der Netzspannung und frequenz am Installationsort übereinstimmen.
- Die Schweißmaschine darf ausschließlich mit einem Speisesystem verbunden werden, das einen geerdeten Nulleiter hat.
- Zum Schutz vor indirektem Kontakt müssen folgende Differenzialschaltertypen benutzt werden:
  - Typ A ( ) für einphasige Maschinen;
  - Typ B ( ) für dreiphasige Maschinen.
- Um den Anforderungen der Norm EN 61000-3-11 (Flicker) gerecht zu werden, empfiehlt es sich, die Schweißmaschinen an den Schnittstellen des Versorgungsnetzes anzuschließen, die eine Impedanz von unter haben:
  - Zmax = 0,21 ohm, für einphasige Schweißmaschinen mit einer Stromaufnahme von mehr als 16A;
  - Zmax = 0,31 ohm, für einphasige Schweißmaschinen mit einer Stromaufnahme von höchstens 16A;
  - Zmax = 0,283 ohm, für dreiphasige Schweißmaschine.
- Die Schweißmaschine genügt nicht den Anforderungen der Norm IEC/EN 61000-3-12.
  Wenn sie an ein öffentliches Versorgungsnetz angeschlossen wird, hat der Installierende oder der Betreiber pflichtgemäß unter seiner Verantwortung zu prüfen, ob die Schweißmaschine angeschlossen werden darf (falls erforderlich, ziehen Sie den Betreiber des Verteilernetzes zurate).

5.4.1 Stecker und Steckdose

- Die einphasigen Schweißmaschinen mit einer Stromaufnahme von höchstens 16A besitzen in der Grundausstattung ein Versorgungskabel mit Normstecker (2P+T) 16A \250V.
- Die einphasigen Schweißmaschinen mit einer Stromaufnahme von mehr als 16A sowie die dreiphasigen Schweißmaschinen sind mit einem Versorgungskabel ausgestattet, das bei den Einphasenmodellen mit einem Normstecker (2P+T) und bei den dreiphasigen Modellen mit einem Stecker (3P+T) ausreichender Stromfestigkeit zu verbinden ist. Vorzusehen ist eine Netzdose mit Schmelzsicherung oder Leistungsschalter; der Erdungsanschluss muss mit dem Erdleiter (gelbgrün) der Versorgungsleitung verbunden werden.
- In Tabelle **(TAB.1)** sind die empfohlenen Amperewerte der trägen Leitungssicherungen aufgeführt, die auszuwählen sind nach dem von der Schweißmaschine abgegebenen max. Nennstrom und der Versorgungsnennspannung.

5.5 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES

⚠ **ACHTUNG! BEVOR DIE FOLGENDEN ANSCHLÜSSE VORGENOMMEN WERDEN, IST SICHERZUSTELLEN, DASS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GENOMMEN IST.**
In Tabelle **(TAB. 1)** sind für den jeweiligen maximal abgegebenen Schweißstrom der Schweißmaschine die empfohlenen Werte für den Querschnitt des Schweißkabels aufgeführt (in mm^2).

5.5.1 WIG-Schweißen

Anschluß des Brenners

- Das stromführende Kabel in die zugehörige Schnellanschlußklemme (-) einfügen. Den dreipoligen Stecker (Brennerknopf) in die zugehörige Buchse einfügen (falls vorhanden). Die Gasleitung des Brenners mit dem zugehörigen Anschlußstück verbinden (falls vorhanden).

Anschluß Schweißstrom-Rückleitungskabel

- Es wird mit dem Werkstück oder der Metallbank verbunden, auf dem es aufliegt, und zwar so nah wie möglich an der Schweißnaht.
  Dieses Kabel ist an die Klemme mit dem Symbol (+) anzuschließen.

Anschluß an die Gasflasche

- Den Druckverminderer an das Ventil der Gasflasche schrauben. Falls nötig, muss das als Zubehör erhältliche Reduzierstück zwischengelegt werden.
- Gaszufuhrschlauch an den Druckverminderer anschließen und die mitgelieferte Schlauchschelle festziehen.
- Den Einstellring des Druckverminderers lockern, bevor das Flaschenventil geöffnet wird.
- Die Flasche öffnen und die Gasmenge (l/min) gemäß den Orientierungsdaten regeln, siehe Tabelle **(TAB. 3)**; der Gaszustrom läßt sich bei Bedarf während des Schweißens mit der Ringmutter des Druckverminderers nachstellen. Prüfen Sie, ob die Leitungen und Anschlußstücke festsitzen.
  ACHTUNG! Bei Abschluß der Arbeiten stets das Gasflaschenventil schließen.

5.5.2 MMA-Schweissen

Fast alle umhüllten Elektroden müssen mit dem Pluspol (+) des Generators verbunden werden, nur sauerumhüllte Elektroden mit dem Minuspul (-).

Anschluß Schweißkabel mit Elektrodenhalter

Das Schweißkabel hat am Ende eine spezielle Klemme zum Festhalten des nicht u mhüllten Elektrodenteils.
Dieses Kabel wird an die Klemme mit dem Symbol (+) angeschlossen.

Anschluß Schweißstrom-Rückleitungskabel

Es wird mit dem Werkstück oder der Metallbank verbunden, auf dem es aufliegt, und zwar so nah wie möglich an der Schweißnaht.
Dieses Kabel ist an die Klemme mit dem Symbol (-) anzuschließen.

6.SCHWEISSEN: VERFAHRENSBESCHREIBUNG

6.1 WIG-SCHWEISSEN

Das WIG-Schweißen ist ein Verfahren, das die vom elektrischen Lichtbogen ausgehende Wärme nutzt. Der Bogen wird gezündet und aufrechterhalten zwischen einer nicht abschmelzenden Elektrode (Wolfram) und dem Werkstück. Die Wolframelektrode wird von einem Brenner gehalten, der geeignet ist, den Schweißstrom zu übertragen und die Elektrode ebenso wie das Schweißbad durch Inertgas (normalerweise Argon Ar 99,5%), das aus der Keramikdüse austritt, vor der atmosphärischen Oxidation zu schützen **(ABB. M)**.
Das WIG DC-Verfahren eignet sich zum Schweißen sämtlicher niedrig und hoch legierten Kohlenstoffstähle sowie der Schwermetalle Kupfer, Nickel, Titan und ihrer Legierungen.
Zum WIG DC-Schweißen mit Elektrodenanschluß am Pol (-) wird grundsätzlich eine Elektrode mit 2% Ceriumanteil (grauer Farbstreifen) benutzt.
Die Wolframelektrode muß axial mit der Schleifscheibe angespitzt werden, siehe **ABB. N**; achten Sie darauf, daß die Spitze genau konzentrisch ist, um die Ablenkung des Lichtbogens zu verhindern. Es ist wichtig, daß in Längsrichtung der Elektrode geschliffen wird. Die Elektrode ist - je nach Gebrauchsintensität und Verschleiß wiederholt in regelmäßigen Abständen nachzuschleifen. Geschliffen werden muß auch, wenn sie versehentlich verunreinigt, oxidiert, oder nicht korrekt verwendet wurde.
Damit die Schweißung gelingt, muß unbedingt der exakt richtige Elektrodendurchmesser mit dem exakt richtigen Stromwert verwendet werden, siehe Tabelle **(TAB. 3)**.
Der normale Überstand der Elektrode über der Keramikdüse beträgt 2-3mm und kann beim Winkelschweißen bis zu 8mm erreichen.
Die Schweißung erfolgt durch Verschmelzen der beiden Nahtränder. Für dünnwandige Werkstoffe, die auf geeignete Weise vorbereitet wurden (etwa bis zu 1 mm Dicke) ist kein Zusatzmaterial erforderlich **(FIG.O)**.
Für größere Dicken sind Schweißstäbe erforderlich, die genauso zusammengesetzt sind wie der Grundwerkstoff und den geeigneten Durchmesser haben. Die Ränder sind auf geeignete Weise zu präparieren **(ABB. P)**. Damit die Schweißung gelingt, sollten die Werkstücke sorgfältig gereinigt werden und frei von Oxiden, Öl, Fett, Lösungsmitteln etc. sein.

6.1.2 HF- und LIFT-Zündung

HF-Zündung:

Der Lichtbogen wird ohne Kontakt zwischen der Wolframelektrode und dem Werkstück von einem Funken gezündet, der von einem Hochfrequenzgenerator erzeugt wird. Diese Art der Zündung hat den Vorteil, daß keine Wolframeinschlüsse das Schweißbad verunreinigen und sich die Elektrode nicht abnutzt. Außerdem ist die einfache Zündung in allen Schweißlagen gewährleistet.
<u>Vorgehensweise:</u>
Bei der Annäherung der Elektrodenspitze an das Werkstück (2-3 mm) den Brennerknopf drücken. Die Zündung des von den HF-Impulsen übertragenen Lichtbogens abwarten, nach der Zündung des Lichtbogens das Schmelzbad bilden und entlang der Schweißnaht vorgehen.
Falls Schwierigkeiten mit der Zündung des Lichtbogens auftreten, obwohl sichergestellt ist, daß Gas zugeführt wird und obwohl die HF-Entladungen sichtbar sind, setzen Sie die Elektrode nicht zu lange der HF-Wirkung aus, sondern prüfen Sie, ob die Oberfläche unbeschädigt und wie die Spitze beschaffen ist. Bei Bedarf die Elektrode mit der Schleifscheibe abrichten. Am Ende des Zyklus sinkt der Stromwert mit der vorgegebenen Abstiegskennlinie auf Null.

LIFT-Zündung:

Der elektrische Lichtbogen wird gezündet, indem man die Wolframelektrode vom Werkstück entfernt. Diese Art der Zündung verursacht weniger Störungen durch

elektrische Abstrahlungen und verringert die Wolframeinschlüsse und den Elektrodenverschleiß auf ein Minimum.
Vorgehensweise:
Die Elektrodenspitze mit leichtem Druck auf dem Werkstück aufsetzen. Den Brennerknopf ganz (nur für Modelle HF/LIFT) durchdrücken und die Elektrode mit einigen Augenblicken Verzögerung um 2-3 mm anheben, bis der Lichtbogen gezündet ist. Die Schweißmaschine gibt anfänglich einen Strom I_{BASE}. Nach einigen Momenten wird der eingestellte Schweißstrom bereitgestellt. Am Ende des Zyklus sinkt der Stromwert mit der vorgegebenen Abstiegskennlinie auf Null (nur für Modelle HF/LIFT).

6.1.3 Vorgehensweise
6.1.3.1 Modus für Schweißmaschinen mit LIFT-Zündung
- Den Schweißstrom mit dem Regler auf den gewünschten Wert einstellen und während des Schweißens an den tatsächlich erforderlichen Wärmeeintrag anpassen.
- Prüfen Sie, ob das Gas korrekt ausströmt.
- Zur Unterbrechung des Schweißvorganges die Elektrode rasch vom Werkstück abheben.

6.1.3.2 Modus für Schweißmaschinen mit Zündung HF/LIFT
WIG-Modus mit 2T-Sequenz:
- Den Brennerknopf ganz durchdrücken, bis der Lichtbogen gezündet ist. 2-3 mm Abstand zum Werkstück einhalten.
- Den Schweißstrom mit dem Regler auf den gewünschten Wert einstellen und während des Schweißens an den tatsächlich erforderlichen Wärmeeintrag anpassen.
- Prüfen Sie, ob das Gas korrekt ausströmt.
- Um die Schweißung zu unterbrechen, den Brennerknopf loslassen, damit der Strom allmählich auf Null absinken kann (falls die Funktion SLOPE DOWN eingeschaltet ist) oder der Lichtbogen augenblicklich erlischt und anschließend Gas nachströmt (Post Gas).

WIG-Modus mit 4Takt-Sequenz:
- Bei der erstmaligen Betätigung des Knopfes wird der Lichtbogen mit einem Grundstrom von I_{BASE} gezündet. Sobald der Knopf losgelassen wird, steigt der Strom bis auf den Schweißstromwert, der auch bei nicht betätigtem Knopf aufrecht erhalten wird. Wenn man den Knopf gedrückt hält, sinkt die Stromstärke nach der Funktion SLOPE DOWN (falls mit dieser Funktion gearbeitet wird) bis auf den Mindestschweißstrom. Dieser wird solange aufrechterhalten, bis der Knopf losgelassen und dadurch der Schweißvorgang beendet wird, um die Gasnachströmungszeit einzuleiten.
  Wird hingegen in der Funktion SLOPE DOWN der Knopf losgelassen, endet der Schweißvorgang augenblicklich, dafür beginnt die Gasnachströmungszeit.

WIG-Modus mit 4-Takt Sequenz (BI-LEVEL) (nur bei den Modellen TWIN CASE und den Dreiphasenmodellen):
- Die Betriebsart WIG 4T BI-LEVEL kann (bei der Schweißmaschine TWIN CASE mit HF/LIFT-Zündung) nur über Fernsteuerung mittels zweier Potenziometer gefahren werden: I_B ist mit dem Potenziometer für die Abstiegsrampe / Arc Force der Schweißmaschine regelbar. Ist keine Steuerung mit zwei Potenziometern vorhanden, beläuft sich I_B auf 25 % des eingestellten Stroms.
- Bei der erstmaligen Betätigung des Knopfes wird der Lichtbogen mit einem Grundstrom von I_{BASE} gezündet. Sobald der Knopf losgelassen wird, steigt der Strom bis auf den Schweißstromwert an, der auch bei nicht betätigtem Knopf aufrechterhalten wird. Bei jeder nachfolgenden Betätigung des Knopfes (der zeitliche Abstand zwischen Betätigung und Loslassen muss kurz sein) schwankt der Strom zwischen dem Wert I_B, der für den Parameter BI-LEVEL vorgegeben ist und dem Hauptstromwert I_A.
  Wenn man den Knopf gedrückt hält, sinkt die Stromstärke nach der Funktion SLOPE DOWN (falls mit dieser Funktion gearbeitet wird) bis auf den Mindestschweißstrom. Dieser wird solange aufrechterhalten, bis der Knopf losgelassen und dadurch der Schweißvorgang beendet wird, um die Gasnachströmungszeit einzuleiten.
  Wird hingegen in der Funktion SLOPE DOWN der Knopf losgelassen, endet der Schweißvorgang augenblicklich, dafür beginnt die Gasnachströmungszeit (**ABB. Q**).

6.2 MMA-Schweissen
6.2.1 Bemerkungen
- Befolgen Sie auf jeden Fall dei Angaben des Hersteller über die Art der Elektrode, die richtige Polarität sowie den optimalen Stromwert.
- Der Schweißstrom wird in Abhängigkeit zum Elektrodendurchmesser und zum verwendeten Arbeitsstück bestimmt. In der Folge die Stromwerte im Vergleich zum Durchmesser :

Ø Elektrodendurchmesser (mm)	Schweißstrom (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Beachten Sie, daß bei gleichbleibendem Elektrodendurchmesser höhere Stromwerte für Schweißarbeiten in der Ebene und niedere Werte für Schweißen in der Vertikale oder über dem Kopf ver wendet werden müssen.
- Die mechanischen Eigenschaften der Schweißnaht werden nicht nur von der gewählten Stromstärke bestimmt, sondern auch von den anderen Schweißparametern wie der Lichtbogenlänge, der Ausführungsgeschwindigkeit und –Position, dem Durchmesser und der Güte der Elektroden (Elektroden werden am besten in den entsprechenden Packungen oder Behältern aufbewahrt, wo sie vor Feuchtigkeit geschützt sind).
- Die Schweißeigenschaften hängen auch vom ARC-FORCE-Wert (dynamisches Verhalten) der Schweißmaschine ab. Dieser Parameter ist (sofern vorhanden) am Bedienfeld oder über die Fernsteuerung mit den 2 Potenziometern einstellbar.
- Man beachte, dass hohe Werte für die Funktion ARC-FORCE größeren Einbrand hervorrufen und das Schweißen in allen Lagen typischerweise mit basischen Elektroden ermöglichen. Niedrige ARC-FORCE-Werte sind typischerweise für Rutilelektroden geeignet und erzeugen einen weicheren, spritzerfreien Lichtbogen.
  Die Schweißmaschine ist außerdem mit den Vorrichtungen HOT START und ANTI STICK ausgestattet, die den Start erleichtern und verhindern, dass die Elektrode mit dem Werkstück verklebt.

6.2.2 Arbeitsvorgang
- Halten Sie sich die Maske VOR DAS GESICHT und reiben Sie die Elektrodenspitze auf dem Werkstück so, als ob Sie ein Zündholz anzünden. Das ist die korrekte Art, den Bogen zu zünden.
  ACHTUNG: STECHEN SIE NICHT mit der Elektrode am Werkstück herum, da sonst der Mantel der Elektrode beschädigt werden könnte und damit das Entzünden des Bogens erschwert wird.
- Sobald sich der Bogen entzündet hat, halten Sie die Elektrode in dem Abstand, der dem Elektrodendurchmesser entspricht, vom Werkstück entfernt. Halten Sie nun diesen Abstand so konstant wie möglich während des Schweißens ein. Beachten Sie, daß der Stellwinkel der Elektrode in Arbeitsrichtungungefähr 20-30 Grad betragen soll.
- Am Ende der Schweißnaht führen Sie die Elektrode leicht gegen die Arbeitsrichtung zurück, um den Krater zu füllen. Dann heben Sie ruckartig die Elektrode aus dem Schweißbad, um so den Bogen auszulöschen **(ANSICHTEN DER SCHWEISSNAHT - ABB.R)**

7. WARTUNG

⚠ ACHTUNG! VOR BEGINN DER WARTUNGSARBEITEN IST SICHERZUSTELLEN, DASS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GETRENNT IST.

7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG:
DIE PLANMÄSSIGEN WARTUNGSTÄTIGKEITEN KÖNNEN VOM SCHWEISSER ÜBERNOMMEN WERDEN.

7.1.1 BRENNER
- Der Brenner und sein Kabel sollten möglichst nicht auf heiße Teile gelegt werden, weil das Isoliermaterial schmelzen würde und der Brenner bald betriebsunfähig wäre.
- Es ist regelmäßig zu prüfen, ob die Leitungen und Gasanschlüsse dicht sind.
- Verbinden Sie sorgfältig die Elektrodenklemme und die Zangentragspindel mit dem Durchmesser der gewählten Elektrode, um Überhitzungen, widrige Gasverteilung und damit zusammenhängende Fehlfunktionen zu verhindern.
- Mindestens einmal täglich ist der Brenner auf seinen Abnutzungszustand und daraufhin zu prüfen, ob die Endstücke des Brenners richtig angebracht sind: Düse, Elektrode, Elektrodenhalter, Gasdiffusor.
- Vor jedem Einsatz ist der Brenner daraufhin zu prüfen, in welchem Verschleißzustand er ist und ob die Endstücke richtig montiert sind: Düse, Elektrode, Elektrodenzange, Gasdiffusor.

7.2 AUSSERPLANMÄSSIGE WARTUNG
AUSSERPLANMÄSSIGE WARTUNGEN DÜRFEN NUR VON FACHPERSONAL AUS DEM BEREICH ELEKTROMECHANIK DURCHGEFÜHRT WERDEN.

⚠ VORSICHT! BEVOR DIE TAFELN DER SCHWEISSMASCHINE ENTFERNT WERDEN, UM AUF IHR INNERES ZUZUGREIFEN, IST SICHERZUSTELLEN, DASS SIE ABGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GETRENNT IST.

Werden Kontrollen durchgeführt, während das Innere der Schweißmaschine unter Spannung steht, besteht die Gefahr eines schweren Stromschlages bei direktem Kontakt mit spannungsführenden Teilen oder von Verletzungen beim direkten Kontakt mit Bewegungselementen.
- Regelmäßig und in der Häufigkeit auf die Verwendungsweise und die Staubentwicklung am Arbeitsort abgestimmt, muß das Innere der Schweißmaschine inspiziert werden. Der Staub, der sich auf Transformator, Reaktanz und Gleichrichter abgelagert hat, ist mit trockener Druckluft abzublasen (max 10bar).
- Vermeiden Sie es, den Druckluftstrahl auf die elektronischen Karten zu richten. Sie sind mit einer besonders weichen Bürste oder geeigneten Lösungsmitteln bei Bedarf zu reinigen.
- Wenn Gelegenheit besteht, prüfen Sie, ob die elektrischen Anschlüsse festsitzen und ob die Kabelisolierungen unversehrt sind.
- Nach Beendigung dieser Arbeiten werden die Tafeln der Schweißmaschine wieder angebracht und die Feststellschrauben wieder vollständig angezogen.
- Vermeiden Sie unter allen Umständen, bei geöffneter Schweißmaschine zu arbeiten.

8. FEHLERSUCHE

FALLS DAS GERÄT UNBEFRIEDIGEND ARBEITET, SOLLTEN SIE, BEVOR SIE EINE SYSTEMATISCHE PRÜFUNG VORNEHMEN ODER SICH AN EIN SERVICEZENTRUM WENDEN FOLGENDES BEACHTEN:
- Der Schweißstrom, der mittels Potentiometer reguliert wird, muß an den Durchmesser und den Typ der Elektrode angepaßt werden.
- Wenn der Hauptschalter auf ON steht, die Korrekte Lampe angeschaltet ist, wenn dem nicht so ist, liegt der Fehler normaler weise an der Versorgungsleitung (Kabel, Stecker u/o Steckdose, Sicherungen etc.).
- Der gelbe Led, der den Eingriff der thermischen Sicherheit der Ober - und Unterspannung oder von einem Kurzschluss anzeigt, nicht eingeschaltet ist.
- Sich versichern, dass das Verhältnis der nominalen Intermittenz beachtet worden ist; im Fall des Eingriffs des thermischen Schutzes auf die natürliche Abkühlung der Maschine warten und die Funktion des Ventilators kontrollieren.
- Kontrollieren Sie die Leitungsspannung: Wenn der Wert zu hoch oder zu niedrig ist, bleibt die Schweißmaschine ausgeschalte.
- Kontrollieren, dass kein Kurzschluss am Ausgang der Maschine ist, in diesem Fall muss man die Störung beseitigen.
- Die Anschlusse an den Schweissstromkreis muessen korrekt durchgefuehrt worden sein. Vorallem die massekabelklemme sollte fest am Werkstruck befestigt sein und keine Isoliermaterialen (z.B. Lack) dazwischen liegen.
- Das Schutzgas soll korrekt (Argon 99%)und in der richtigen Menge verwendet werden.

ÍNDICE

SOLDADORAS POR INVERTER PARA LA SOLDADUR TIG Y MMA PREVISTAS PARA USO INDUSTRIAL Y PROFESIONAL.
Nota: En el texto que sigue se empleará el término "soldadora".

1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO

El operador debe tener un conocimiento suficiente sobre el uso seguro del aparato y debe estar informado sobre los riesgos relacionados con los procedimientos de soldadura por arco, las relativas medidas de protección y los procedimientos de emergencia.
(Vea como referencia también la "ESPECIFICACIÓN TÉCNICA IEC o CLC/TS 62081": INSTALACIÓN Y USO DE LOS APARATOS PARA SOLDADURA POR ARCO).



- **Evitar los contactos directos con el circuito de soldadura; la tensión sin carga suministrada por la soldadora puede ser peligrosa en algunas circunstancias.**
- **La conexión de los cables de soldadura, las operaciones de comprobación y de reparación deben ser efectuadas con la soldadora apagada y desenchufada de la red de alimentación.**
- **Apagar la soldadora y desconectarla de la red de alimentación antes de sustituir los elementos desgastados del soplete.**
- **Hacer la instalación eléctrica respetando las normas y leyes de prevención de accidentes previstas.**
- **La soldadora debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro conectado a tierra.**
- **Asegurarse de que la toma de corriente esté correctamente conectada a la tierra de protección.**
- **No utilizar la soldadora en ambientes húmedos o mojados o bajo la lluvia.**
- **No utilizar cables con aislamiento deteriorado o conexiones mal realizadas.**



- **No soldar sobre contenedores, recipientes o tuberías que contengan o hayan contenido productos inflamables líquidos o gaseosos.**
- **Evitar trabajar sobre materiales limpiados con disolventes clorurados o en las cercanías de dichos disolventes.**
- **No soldar en recipientes a presión.**
- **Alejar del área de trabajo todas las sustancias inflamables (por ejemplo, madera, papel, trapos, etc.).**
- **Asegurarse de que hay un recambio de aire adecuado o de que existen medios aptos para eliminar los humos de soldadura en la cercanía del arco; es necesario adoptar un enfoque sistemático para la valoración de los límites de exposición a los humos de soldadura en función de su composición, concentración y duración de la exposición.**
- **Mantener la bombona protegida de fuentes de calor, incluso de los rayos solares (si se utiliza).**



- **Adoptar un aislamiento eléctrico adecuado respecto al electrodo, la pieza en elaboración y posibles partes metálicas puesta a tierra colocadas en las cercanías (accesibles).**
  Esto normalmente se consigue usando los guantes, calzado, cascos e indumentaria previstos para este objetivo y mediante el uso de plataformas o tapetes aislantes.
- **Proteger siempre los ojos con los vidrios adecuados inactínicos montados sobre máscara o gafas.**
  Usar ropa ignífuga de protección evitando exponer la piel a los rayos ultravioletas e infrarrojos producidos por el arco; la protección debe extenderse a otras personas que estén cerca del arco por medio de pantallas o cortinas no reflectantes.



- **El paso de la corriente de soldadura hace que se produzcan campos electromagnéticos (EMF) localizados alrededor del circuito de soldadura.**

Los campos electromagnéticos pueden interferir con algunos aparatos médicos (por ejemplo, marcapasos, respiradores, prótesis metálicas, etc).
Los portadores de estos aparatos deben adoptar las medidas de protección adecuadas. Por ejemplo, prohibir el acceso al área de utilización de la soldadora.
Esta soldadora satisface los requisitos del estándar técnico de producto para su uso exclusivo en ambientes industriales y con objetivos profesionales. No se asegura el cumplimiento de los límites de base relativos a la exposición humana a los campos electromagnéticos en ambiente doméstico.

El operador debe adoptar los siguientes procedimientos para reducir la exposición a los campos electromagnéticos:
- **Fijar juntos lo más cerca posible los dos cables de soldadura.**
- **Mantener la cabeza y el tronco del cuerpo lo más lejos posible del circuito de soldadura.**
- **No enrollar nunca los cables de soldadura alrededor del cuerpo.**
- **No soldar con el cuerpo en medio del circuito de soldadura. Mantener los dos cables en la misma parte del cuerpo.**
- **Conectar el cable de retorno de la corriente de soldadura a la pieza que se debe soldar lo más cerca posible a la junta en ejecución.**
- **No soldar cerca, sentados o apoyados en la soldadora (distancia mínima: 50cm).**
- **No dejar objetos ferromagnéticos cerca del circuito de soldadura.**
- **Distancia mínima d=20cm (Fig. S).**



- **Aparato de clase A:**

Esta soldadora satisface los requisitos del estándar técnico de producto para su uso exclusivo en ambiente industrial y con objetivos profesionales. No se asegura el cumplimiento de la compatibilidad electromagnética en los edificios domésticos y en los directamente conectados a una red de alimentación de baja tensión que alimenta los edificios para el uso doméstico.



PRECAUCIONES SUPLEMENTARIAS

LAS OPERACIONES DE SOLDADURA:
- En ambiente con mayor riesgo de descarga eléctrica.
- En espacios cerrados.
- En presencia de materiales inflamables o explosivos.
Estas situaciones DEBEN ser valoradas a priori por un "Responsable experto" y efectuarse siempre con la presencia de otras personas preparadas para efectuar las necesarias intervenciones en caso de emergencia.
DEBEN adoptarse los medios técnicos de protección descritos en 5.10; A.7; A.9 de la "ESPECIFICACIÓN TÉCNICA IEC o CLC/TS 62081".
- **DEBE prohibirse la soldadura mientras el operador esté elevado del suelo, excepto si se usan plataformas de seguridad.**
- **TENSIÓN ENTRE PORTAELECTRODOS O SOPLETES: trabajando con varias soldadoras en una sola pieza o varias piezas conectadas eléctricamente se puede generar una suma peligrosa de tensiones en vacío entre dos portaelectrodos o sopletes diferentes, con un valor que puede alcanzar el doble del límite admisible.**
  Es necesario que un coordinador experto efectúe la medición instrumental para determinar si existe un riesgo y se puedan adoptar medidas de protección adecuadas como se indica en el 5.9 de la "ESPECIFICACIÓN TÉCNICA IEC o CLC/TS 62081".



RIESGOS RESTANTES

- **USO IMPROPIO: es peligrosa la utilización de la soldadora para cualquier elaboración diferente de la prevista (Ej. descongelación de tuberías de la red hídrica).**

2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

2.1 INTRODUCCIÓN

Esta soldadura es una fuente de corriente para la soldadura por arco, realizada específicamente para la soldadura TIG(DC) con cebado HF o LIFT y la soldadura MMA de electrodos revestidos (rútilos, ácidos, básicos).
Las características específicas de este sistema de regulación (INVERTER), como alta

velocidad y precisión de la regulación, confieren a la soldadora excelentes cualidades. La regulación con sistema "inverter" en la entrada de la línea de alimentación (primario) determina además una reducción drástica del volumen tanto del transformador como de la reactancia de nivelación permitiendo la fabricación de una soldadora con un volumen y un peso extremadamente contenidos, beneficiando de esta manera sus características de manejabilidad y facilidad para su transporte.

2.2 ACCESORIOS SUMINISTRADOS BAJO SOLICITUD
- Kit de soldadura MMA.
- Kit de soldadura TIG.
- Adaptador bombona Argón.
- Reductor de presión con manómetro.
- Soplete para soldadura TIG.
- Máscara de oscurecimiento automático: con vidrio fijo y regulable.
- Cable de retorno de corriente de soldadura con borne de masa.
- Mando a distancia manual de 1 potenciómetro.
- Mando a distancia manual de 2 potenciómetros.
- Mando a distancia a pedal.
- Mando a distancia Tig Pulse (si está previsto).
- Racor de gas y tubo de gas para conexión a la bombona de Argón.

3. DATOS TÉCNICOS
3.1 CHAPA DE DATOS (FIG. A)
Los principales datos relativos al empleo y a las prestaciones de la soldadora se resumen en la chapa de características con el siguiente significado:

1 - Grado de protección del envoltorio.
2 - Símbolo de la línea de alimentación:
1~: tensión alterna monofásica;
3~: tensión alterna trifásica.
3 - Símbolo **S**: indica que pueden efectuarse operaciones de soldadura en un ambiente con riesgo aumentado de descarga eléctrica (ejemplo, cerca de grandes masas metálicas).
4 - Símbolo del procedimiento de soldadura previsto.
5 - Símbolo de la estructura interna de la soldadora.
6- Norma EUROPEA de referencia para la seguridad y la fabricación de las máquinas para soldadura por arco.
7- Número de matrícula para la identificación de la soldadora (indispensable para la asistencia técnica, solicitud de recambio, búsqueda del origen del producto).
8- Prestaciones del circuito de soldadura:
- **U_0 :** tensión máxima en vacío.
- **I_2/U_2:** Corriente y tensión correspondiente normalizada que pueden ser distribuidas por la soldadora durante la soldadura.
- **X :** Relación de intermitencia: indica el tiempo durante el cual la soldadora puede distribuir la corriente correspondiente (misma columna). Se expresa en % sobre la base de un ciclo de 10 minutos (por ejemplo 60% = 6 minutos de trabajo, 4 minutos parada; y así sucesivamente). En el caso que los factores de utilización sean superados (de chapa, referidos a 40°C ambiente) se producirá la intervención de la protección térmica (la soldadora permanece en stand-by hasta que su temperatura entra dentro de los límites admitidos).
- **A/V-A/V:** Indica la gama de regulación de la corriente de soldadura (mínimo - máximo) a la correspondiente tensión de arco.

9- Datos de las características de la línea de alimentación:
- **U_1:** Tensión alterna y frecuencia de alimentación de la soldadora /límites admitidos ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Corriente máxima absorbida por la línea.
- **I_{1eff}:** Corriente efectiva de alimentación.

10- **:** Valor de los fusibles de accionamiento retardado a preparar para la protección de la línea.
11-Símbolos referidos a normas de seguridad cuyo significado se indica en el capítulo 1 "Seguridad general para la soldadura por arco".
Nota: El ejemplo de chapa incluido es una indicación del significado de los símbolos y de las cifras; los valores exactos de los datos técnicos de la soldadora en su posesión deben controlarse directamente en la chapa de la misma soldadora.

3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS
- SOLDADORA: vea tabla 1 (TAB. 1)
- SOPLETE: vea tabla 2 (TAB. 2)
El peso de la soldadora se indica en la tabla 1 (TAB.1).

4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA
4.1 ESQUEMA DE BLOQUES
La soldadora está formada esencialmente por módulos de potencia realizados sobre circuitos impresos y optimizados para obtener la máxima fiabilidad y un mantenimiento reducido.

4.1.1 Soldadora con cebado LIFT (FIG. B)
1- Entrada: línea de alimentación monofásica, grupo rectificador y condensadores de nivelación.
2- Puente switching de transistores (IGBT) y drivers: cambia la tensión de línea rectificada en tensión alterna de alta frecuencia y efectúa la regulación de la potencia en función de la corriente/tensión de soldadura requerida.
3- Transformador de alta frecuencia: el bobinado primario es alimentado con la tensión convertida del bloque 2; éste tiene la función de adaptar la tensión y la corriente a los valores necesarios para el procedimiento de soldadura por arco y al mismo tiempo aislar galvánicamente el circuito de soldadura de la línea de alimentación.
4- Puente rectificador secundario con inductancia de nivelación: cambia la tensión/corriente alterna suministrada por el bobinado secundario en corriente / tensión continua de bajísima ondulación.
5- Electrónica de control y regulación: controla instantáneamente el valor de la corriente de soldadura y lo compara con el valor fijado por el operador; modula los impulsos de mando de los drivers de los IGBT que efectúan la regulación.
Determina la respuesta dinámica de la corriente durante la fusión del electrodo (cortocircuitos instantáneos) y supervisa los sistemas de seguridad.
6- Lógica de control del funcionamiento de la soldadora: programa los ciclos de soldadura, controla los actuadores, supervisa los sistemas de seguridad.
7- Panel de programación y visualización de los parámetros y de los modos de funcionamiento.
8- Regulación a distancia.

4.1.2 Soldadora con cebado HF/LIFT (FIG. C)
1- Entrada línea de alimentación monofásica o trifásica, grupo rectificador y condensadores de nivelación.
2- Puente switching de transistores (IGBT) y drivers: cambia la tensión de línea rectificada en tensión alterna de alta frecuencia y efectúa la regulación de la potencia en función de la corriente/tensión de soldadura requerida.
3- Transformador de alta frecuencia: el bobinado primario es alimentado con la tensión convertida del bloque 2; éste tiene la función de adaptar la tensión y la corriente a los valores necesarios para el procedimiento de soldadura por arco y al mismo tiempo aislar galvánicamente el circuito de soldadura de la línea de alimentación.
4- Puente rectificador secundario con inductancia de nivelación: cambia la tensión/corriente alterna suministrada por el bobinado secundario en corriente / tensión continua de bajísima ondulación.
5- Electrónica de control y regulación: controla instantáneamente el valor de la corriente de soldadura y lo compara con el valor fijado por el operador; modula los impulsos de mando de los drivers de los IGBT que efectúan la regulación.
Determina la respuesta dinámica de la corriente durante la fusión del electrodo (cortocircuitos instantáneos) y supervisa los sistemas de seguridad.
6- Lógica de control del funcionamiento de la soldadora: programa los ciclos de soldadura, controla los actuadores, supervisa los sistemas de seguridad.
7- Panel de programación y visualización de los parámetros y de los modos de funcionamiento.
8- Generador de cebado HF.
9- Electroválvula del gas de protección EV.
10- Regulación a distancia.

4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN
4.2.1 Soldadora COMPACTA con cebado LIFT
4.2.1.1 Panel anterior (FIG.D)
1- Potenciómetro para la regulación de la corriente de soldadura con escala graduada en Amperios, permite la regulación también durante la soldadura.
2- LED VERDE : Presencia de línea, maquina está lista para el funcionamiento.
3- LED AMARILLO: normalmente no está iluminado; se ilumina para indicar una anomalía que bloquea la corriente de soldadura por los motivos siguientes:
- **Protección térmica:** en el interior de la máquina se ha alcanzado una temperatura excesiva. La máquina permanece encendida sin suministrar corriente hasta lograr la temperatura normal. La reactivación es automática.
- **Protección a causa de un voltaje de línea sobrante o demasiado bajo:** la máquina se bloquea: la tensión de alimentación está un +/- 15% fuera respecto al valor de chapa. **ATENCIÓN: Superar el límite de tensión superior, antes citado, dañará seriamente el dispositivo.**
- **Protección ANTI STICK:** si el electrodo se pega al material a soldar, bloquea automáticamente la soldadora, permitiendo quitarlo manualmente sin dañar la pinza porta electrodo.

4- Selector modo TIG/MMA:
Soldadora TIG
Soldadora de electrodo MMA
5- Toma rápida negativa (-), para conectar cable de soldadura.
6- Toma rápida positiva (+), para conectar cable de soldadura.

4.2.1.2 Panel posterior (FIG.E)
1- Cable de alimentación 2P + (⏚).
2- Interruptor general **O**/OFF - **I**/ON luminoso.
3- Conector para los mandos a distancia

4.2.2 Soldadora con cebado HF/LIFT
4.2.2.1 Panel anterior (FIG.F)
1- Potenciómetro para la regulación de la corriente de soldadura con escala graduada en Amperios, permite la regulación también durante la soldadura.
2- Selector modo TIG 2T, TIG 4T, MMA.
3- LED VERDE : Presencia de línea, maquina está lista para el funcionamiento.
4- Selector de 2 posiciones para la modalidad de inicio Tig: modalidad "HF" (alta frecuencia), modalidad "LIFT".
5- Potenciómetro para la regulación del tiempo de rampa de bajada de la corriente en modalidad TIG (después "OFF" del pulsador del soplete). En modalidad MMA regula el arc force. Escala graduada 0-100%.
6- Toma rápida positiva (+), para conectar cable de soldadura.
7- Toma rápida negativa (-), para conectar cable de soldadura.
8- Racor para la conexión del tubo del gas del soplete TIG.
9- Conector para la conexión del cable pulsador del soplete.
10- LED AMARILLO: normalmente no está iluminado; se ilumina para indicar una anomalía que bloquea la corriente de soldadura por los motivos siguientes:
- **Protección térmica:** en el interior de la máquina se ha alcanzado una temperatura excesiva. La máquina permanece encendida sin suministrar corriente hasta lograr la temperatura normal. La reactivación es automática.
- **Protección a causa de un voltaje de línea sobrante o demasiado bajo:** la máquina se bloquea: la tensión de alimentación está un +/- 15% fuera respecto al valor de chapa. **ATENCIÓN: Superar el límite de tensión superior, antes citado, dañará seriamente el dispositivo.**
- **Protección ANTI STICK:** si el electrodo se pega al material a soldar, bloquea automáticamente la soldadora, permitiendo quitarlo manualmente sin dañar la pinza porta electrodo.

11- Led verde si está encendido indica que hay tensión en salida, en el soplete o en el electrodo (sólo en modelo trifásico).
12- Potenciómetro de regulación de corriente BI-LEVEL, escala 0 ÷ 100% (sólo en modelo trifásico).

4.2.2.2 Panel posterior (FIG. G)
1- Cable de alimentación 2p + (⏚) en monofásico, o 3p + (⏚) en trifásico.
2- Interruptor general O/OFF - I/ON.
3- Racor para conexión tubo de gas (reductor de presión bombona - máquina).
4- Conector de regulador a distancia.

4.2.3 Mandos a distancia
Se puede aplicar a la soldadora, con el relativo conector de 14 polos presente en la parte posterior, tipos diferentes de mando a distancia. Cada dispositivo es reconocido automáticamente y permite regular los siguientes parámetros:

- **Mando a distancia con un potenciómetro:**
  girando el mando del potenciómetro se varía la corriente principal del mínimo al máximo. La regulación de la corriente principal es exclusiva del mando a distancia.
- **Mando a distancia a pedal:**
  la posición del pedal determina el valor de la corriente. En modo TIG 2 TIEMPOS la presión del pedal actúa como mando de inicio para la máquina en lugar del pulsador de soplete (si está previsto).
- **Mando a distancia con dos potenciómetros:**
  el primer potenciómetro regula la corriente principal. El segundo potenciómetro regula otro parámetro que depende del modo de soldadura activo. Girando dicho potenciómetro se muestra el parámetro que se está variando (que no se puede controlar con el mando del panel).
  En modo MMA regula el ARC FORCE y en modo TIG, para las soldadoras con cebado HF/LIFT regula la RAMPA DE BAJADA
- **Mando a distancia TIG-PULSE (para la soldadora TWIN CASE y modelo trifásico con cebado HF/LIFT):** permite efectuar las soldaduras TIG con corriente continua pulsante, con posibilidad de regular a distancia los parámetros principales: Intensidad de corriente de base, intensidad de corriente de impulso, duración del impulso de corriente, periodo de los impulsos de corriente. Este procedimiento permite efectuar un mejor control del aporte térmico, en consecuencia se pueden soldar materiales con pequeños espesores o con tendencia al agrietamiento a altas temperaturas, además, favorece la soldadura en piezas de espesor diferente y de aceros distintos tipo inoxidable o de aleaciones bajas. El mando a distancia TIG PULSE está activo sólo en modalidad "TIG DC" 2 TIEMPOS y 4 TIEMPOS.

5. INSTALACIÓN

⚠ **¡ATENCIÓN! EFECTUAR TODAS LAS OPERACIONES DE INSTALACIÓN Y CONEXIONES ELÉCTRICAS CON LA SOLDADORA RIGUROSAMENTE APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**
LAS CONEXIONES ELÉCTRICAS DEBEN SER EFECTUADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CUALIFICADO.

5.1 ENSAMBLAJE

5.1.1 Ensamblaje del cable de retorno-pinza (FIG. H)

5.1.2 Ensamblaje del cable de soldadura-pinza portaelectrodo, (FIG. I)

5.2 MODALIDAD DE ELEVACIÓN DE LA SOLDADORA
Todas las soldadoras descritas en este manual deben levantarse utilizando el asa o la correa incluidas si está prevista para el modelo (montada tal y como se describe en **FIG. L**).

5.3 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA
Localizar el lugar de instalación de la soldadora de manera que no haya obstáculos cerca de la apertura de entrada y de salida del aire de enfriamiento (circulación forzada a través de ventilador, si está presente); asegúrese al mismo tiempo que no se aspiran polvos conductivos, vapores corrosivos, humedad, etc...
Mantener al menos 250 mm de espacio libre alrededor de la soldadora.

⚠ **¡ATENCIÓN! Coloque la soldadora encima de una superficie plana con una capacidad adecuada para el peso, para evitar que se vuelque o se desplace peligrosamente.**

5.4 CONEXIÓN A LA RED
- Antes de efectuar cualquier conexión eléctrica, compruebe que los datos de la chapa de la soldadora correspondan a la tensión y frecuencia de red disponibles en el lugar de instalación.
- La soldadora debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro conectado a tierra.
- Para garantizar la protección contra el contacto indirecto usar interruptores diferenciales de tipo:
  - Tipo A ( ) para máquinas monofásicas;
  - Tipo B ( ) para máquinas trifásicas.
- Para satisfacer los requisitos de la Norma EN 61000-3-11 (Flicker) se aconseja la conexión de la soldadora a los puntos de interfaz de la red de alimentación que presentan una impedancia menor que :
  - Zmax = 0,21 ohm, para soldadoras monofásica con corriente absorbida superior a 16A;
  - Zmax =0,31 ohm, para soldadoras monofásicas con corriente absorbida inferior o igual a 16A;
  - Zmax = 0,283 ohm, para soldadora trifásica.
- La soldadora no cumple los requisitos de la norma IEC/EN 61000-3-12.
  Si ésta se conecta a una red de alimentación pública, es responsabilidad del instalador o del utilizador comprobar que puede conectarse la soldadora (si es necesario, consultar con el gestor de la red de distribución).

5.4.1 Enchufe y toma
- Las soldadoras monofásicas con corriente absorbida inferior o igual a 16A están dotadas en origen de cable de alimentación con enchufe normalizado (2P+T) 16A\250V.
- Las soldadoras monofásicas con corriente absorbida superior a 16A y trifásicas están dotadas de cable de alimentación a conectar a un enchufe normalizado (2P+T) para los modelos monofásicos y (3P+T) para los modelos trifásicos, con capacidad adecuada. Prepare una toma de red dotada de fusible o interruptor automático; el terminal relativo debe conectarse al conductor de tierra (amarillo-verde) de la línea de alimentación.
- La tabla **(TAB.1)** indica los valores aconsejados en amperios de los fusibles retrasados en base a la corriente máxima nominal distribuida por la soldadora, y a la tensión nominal de alimentación.

5.5 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA

⚠ **¡ATENCIÓN! ANTES DE EFECTUAR LAS SIGUIENTES CONEXIONES ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÁ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**

La Tabla **(TAB.1)** indica los valores aconsejados para los cables de soldadora (en mm^2) en base a la máxima corriente distribuida por la soldadora.

5.5.1 Soldadura TIG
Conexión del soplete
- Introducir el cable portacorriente en el relativo borne rápido (-). Conectar el conector de tres polos (pulsador soplete) en la toma relativa (si está previsto). Conectar el tubo de gas del soplete en el racor relativo (si está previsto).

Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura
- Se conecta a la pieza a soldar o al banco metálico en el que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.
  Este cable se conecta al borne con el símbolo (+).

Conexión a la bombona de gas
- Atornille el reductor de presión a la válvula de la bombona de gas interponiendo, si es necesario, la relativa reducción suministrada como accesorio.
- Conectar el tubo de entrada del gas al reductor y ajustar la brida incluida.
- Aflojar la abrazadera de regulación del reductor de presión antes de abrir la válvula de la bombona.
- Abrir la bombona y regular la cantidad de gas (l/min) según los datos de orientación de empleo, véase la tabla **(TAB.3);** eventuales ajustes del flujo de gas pueden efectuarse durante la soldadura usando siempre la abrazadera del reductor de presión. Comprobar la estanqueidad de tuberías y racores.
  ¡ATENCIÓN! Cerrar siempre la válvula de la bombona de gas al final del trabajo.

5.5.2 Soldadura MMA
La casi totalidad de los electrodos revestidos se conecta al polo positivo (+) del generador; excepcionalmente al polo negativo (-) para electrodos con revestimiento ácido.
Conexión del cable de soldadura-pinza-portaelectrodo
Lleva en el terminal un borne especial que sirve para ajustar la parte descubierta del electrodo.
Este cable se conecta al borne con el símbolo (+).
Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura
Se conecta a la pieza a soldar o al banco metálico en el que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.
Este cable se conecta al borne con el símbolo (-).

6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO
6.1 SOLDADURA TIG
6.1.1 Principios generales
La soldadura TIG es un procedimiento de soldadura que aprovecha el calor producido por el arco eléctrico que se ceba, y se mantiene, entre un electrodo infusible (tunsgteno) y la pieza a soldar. El electrodo de tungsteno está sostenido por un soplete adecuado para transmitir la corriente de soldadura y proteger el mismo electrodo y el baño de soldadura de la oxidación atmosférica mediante un flujo de gas inerte (normalmente argón: Ar 99,5%) que sale de la boquilla cerámica (**FIG. M**).
La soldadura TIG DC es adecuada para todos los aceros al carbono con aleaciones bajas y altas y para los metales pesados, cobre, níquel, titanio y sus aleaciones.
Para la soldadura en TIG DC con electrodo en el polo (-) generalmente se usa el electrodo con el 2% de Cerio (banda de color gris).
Es necesario sacar punta axialmente el electrodo de tungsteno en la muela, véase la **FIG. N**, teniendo cuidado de que la punta sea perfectamente concéntrica para evitar desviaciones del arco. Es importante efectuar el desbarbado con muela en el sentido de la longitud del electrodo. Dicha operación se repetirá periódicamente en función del empleo y del desgaste del electrodo o cuando el mismo se haya contaminado accidentalmente, oxidado o no se haya empleado correctamente.
Es indispensable para una buena soldadura emplear el diámetro exacto del electrodo con la corriente exacta, véase la tabla **(TAB.3).**
Normalmente el saliente del electrodo de la boquilla cerámica es de 2-3 mm y puede alcanzar los 8 mm para soldaduras en ángulo.
La soldadura se produce por fusión de los extremos de la junta. Para espesores finos adecuadamente preparados (hasta 1 mm aprox.) no es necesario material de aporte **(FIG.O).**
Para espesores superiores son necesarias varillas que tengan la misma composición que el material base y un diámetro adecuado con preparación adecuada de los extremos (**FIG. P**). Es conveniente, para conseguir una buena soldadura, que las piezas se limpien cuidadosamente y que no tengan óxido, grasas, solventes, etc.

6.1.2 Cebado HF y LIFT
Cebado HF:
El encendido del arco eléctrico se produce sin el contacto entre el electrodo de tungsteno y la pieza a soldar, con una chispa generada por un dispositivo de alta frecuencia. Dicha modalidad de cebado no comporta ni inclusiones de tungsteno en el baño de soldadura, ni el desgaste del electrodo y ofrece un inicio fácil en todas las posiciones de soldadura.
Procedimiento:
Apretar el pulsador soplete acercando a la pieza la punta del electrodo (2-3 mm), esperar el cebado del arco transferido por los impulsos HF y, con el arco encendido, formar el baño de fusión en la pieza y proceder después de la junta.
En caso que se detecten dificultades de cebado el arco a pesar de que se haya comprobado la presencia de gas y se vean las descargas HF, no insistir durante demasiado tiempo para no someter el electrodo a la acción del HF, comprobar la integridad de la superficie y la forma de la punta, si es necesario afilándola con la muela. Al final del ciclo la corriente se anula con rampa de bajada programada.

Cebado LIFT :
El encendido del arco eléctrico se produce alejando el electrodo de tungsteno de la pieza a soldar. Dicha modalidad de cebado causa menos molestias de irradiación eléctrica y reduce al mínimo las inclusiones de tungsteno y el desgaste del electrodo.
Procedimiento:
Apoyar la punta del electrodo en la pieza, con una ligera presión. Apretar a fondo el pulsador soplete (sólo para modelos HF/LIFT) y subir el electrodo 2-3 mm con unos instantes de retraso, obteniendo de esta manera el cebado del arco. La soldadura inicialmente distribuye una corriente I_{BASE} después de unos instantes, se distribuirá la corriente de soldadura programada. Al final del ciclo la corriente se anula con rampa de bajada programada (sólo para modelos HF/LIFT).

6.1.3 Procedimiento
6.1.3.1 Modalidad para soldadoras con cebado LIFT
- Regular la corriente de soldadura en el valor deseado con el mando; adecuar eventualmente durante la soldadura al aporte térmico real necesario.
- Comprobar que el gas fluye correctamente.

- Para interrumpir la soldadura subir rápidamente el electrodo de la pieza.

6.1.3.2 Modalidad para soldadoras con cebado HF/LIFT
Modo TIG con secuencia 2T:
- Apretar al fondo el pulsador soplete, cebar el arco, mantener 2-3 mm de distancia de la pieza.
- Regular la corriente de soldadura en el valor deseado con el mando; adecuar eventualmente durante la soldadura al aporte térmico real necesario.
- Comprobar que el gas fluye correctamente.
- Para interrumpir la soldadura soltar el pulsador del soplete dando lugar al apagado gradual de la corriente (si se ha introducido el tiempo SLOPE DOWN) o al apagado inmediato del arco con el subsiguiente post gas.

Modo TIG con secuencia 4T:
- La primera presión del pulsador hace cebar el arco con una corriente I_{BASE}. Al soltar el pulsador, la corriente sube hasta el valor de la corriente de soldadura; dicho valor se mantiene también con el pulsador soltado. Manteniendo apretado el pulsador la corriente disminuye según la función SLOPE DOWN (si se ha configurado) hasta la corriente mínima de soldadura. Esta última se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura y da inicio al periodo de post-gas.
  En cambio, si durante la función SLOPE DOWN se suelta el pulsador, el ciclo de soldadura termina inmediatamente e inicia el periodo de post-gas.

Modo TIG con secuencia 4T (BI-LEVEL) (sólo en los modelos TWIN CASE y trifásicos):
- El modo TIG 4T BI-LEVEL (para la soldadora TWIN CASE con cebado HF/LIFT) está disponible sólo con mando a distancia de dos potenciómetros, I_B se puede regular con el potenciómetro Rampa de bajada/Arc Force de la soldadora. Si no está presente el mando de dos potenciómetros, la I_B es el 25% de la corriente fijada.
- La primera presión del pulsador hace cebar el arco con una corriente I_{BASE}. Al soltar el pulsador, la corriente sube hasta el valor de la corriente de soldadura; dicho valor se mantiene también con el pulsador soltado. Con cada presión siguiente del pulsador (el tiempo que transcurre entre la presión y la liberación debe ser de breve duración) la corriente variará entre el valor fijado en el parámetro BI-LEVEL I_B y el valor de la corriente principal I_A.
  Manteniendo apretado el pulsador la corriente disminuye según la función SLOPE DOWN (si se ha configurado) hasta la corriente mínima de soldadura. Esta última se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura y da inicio al periodo de post-gas.
  En cambio, si durante la función SLOPE DOWN se suelta el pulsador, el ciclo de soldadura termina inmediatamente e inicia el periodo de post-gas (**FIG.Q**).

6.2 SOLDADURA MMA
6.2.1 Observaciones
- Es imprescindible, en cada caso, seguir las indicaciones del fabricante, referidas a la confección de los electrodos utilizados, que indican la correcta polaridad del electrodo y la relativa corriente adecuada.
- La corriente de soldadura va regulada en función del diámetro del electrodo utilizado y del tipo de junta que se desea realizar. A título indicativo, las corrientes utilizables, para los distintos tipos de electrodo, son:

ø Electrodo (mm)	Corriente de soldadura (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Tener presente que, a igualdad de diámetro de electrodo, se utilizarán valores elevados de corriente para la soldadura en llano; mientras que para soldadura en vertical o sobrepuesta, deberán utilizarse corrientes más bajas.
- Las características mecánicas de la junta soldada están determinadas, además de por la intensidad de la corriente elegida, por otros parámetros de soldadura como la longitud del arco, la velocidad y posición de la ejecución, el diámetro y la calidad de los electrodos (para una correcta conservación mantener los electrodos al resguardo de la humedad protegidas en sus paquetes o contenedores).
- Las características de la soldadura dependen también del valor de ARC-FORCE (comportamiento dinámico) de la soldadora. Dicho parámetro se puede programar (cuando esté previsto) desde el panel, o se puede programar con mando a distancia de 2 potenciómetros.
- Nótese que los valores altos de ARC-FORCE dan mayor penetración y permiten la soldadura en cualquier posición típicamente con electrodos básicos, mientras que los valores bajos de ARC-FORCE permiten un arco más suave y sin salpicaduras típicamente con electrodos rutilos.
  La soldadora, además, está equipada con los dispositivos HOT START y ANTI STICK que garantizan respectivamente inicios fáciles y una ausencia de pegado del electrodo a la pieza.

6.2.2 Procedimiento
- Teniendo la máscara DELANTE DE LA CARA, rozar la punta del electrodo sobre la pieza a soldar, siguiendo un movimiento, como si debiese encender un cerillo; éste es el método más correcto para cebar el arco.
  ATENCION: NO PUNTEAR el electrodo sobre la pieza, se corre el riesgo de dañar el revestimiento, haciendo dificultoso el cebado del arco.
- Una vez cebado el arco, intentar mantener una distancia con la pieza, equivalente al diámetro del electrodo utilizado, y mantener esta distancia la más constante posible, durante la ejecución de la soldadura; recordar que la inclinación del electrodo, en el sentido de avance, deberá ser de cerca de 20-30 grados.
- Al final del cordón de soldadura, llevar el extremo del electrodo ligeramente hacia atrás, respecto a la dirección de avance, por encima del cráter, para efectuar el relleno; después levantar rápidamente el electrodo del baño de fusión, para obtener el apagado del arco **(ASPECTOS DEL CORDON DE SOLDADURA - FIG. R)**.

7. MANTENIMIENTO

⚠ **¡ATENCIÓN! ANTES DE EFECTUAR LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO, ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÉ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**

7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO:
LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO ORDINARIO PUEDEN SER EFECTUADAS POR EL OPERADOR.

7.1.1 SOPLETE
- Evitar apoyar el soplete y su cable en piezas a alta temperatura; esto causaría la fusión de los materiales aislantes dejándolo rápidamente fuera de servicio.
- Comprobar periódicamente la estanqueidad de las tuberías y racores de gas.
- Acoplar cuidadosamente la pinza de ajuste del electrodo, mandril porta pinza con el diámetro del electrodo elegido para evitar un recalentamiento, una mala difusión del gas y el consiguiente funcionamiento anómalo.
- Controlar al menos una vez al día si las partes terminales del soplete están gastadas y correctamente montadas: boquilla, electrodo, pinza sujeta-electrodo, difusor de gas.
- Controlar, antes de cada utilización, el estado de desgaste y que el montaje de las partes terminales del soplete sea correcto: boquilla, electrodo, pinza de ajuste del electrodo, difusor de gas.

7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO
LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO DEBEN SER EFECTUADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CUALIFICADO EN EL ÁMBITO ELÉCTRICO-MECÁNICO.

⚠ **¡ATENCIÓN! ANTES DE QUITAR LOS PANELES DE LA SOLDADORA Y ACCEDER A SU INTERIOR ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÉ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**

Los controles que se puedan realizar bajo tensión en el interior de la soldadora pueden causar una descarga eléctrica grave originada por el contacto directo con partes en tensión y/o lesiones debidas al contacto directo con órganos en movimiento.
- Periódicamente y en cualquier caso con una cierta frecuencia en función de la utilización y del nivel de polvo del ambiente, revisar el interior de la soldadora y quitar el polvo depositado en el transformador, reactancia y rectificador mediante un chorro de aire comprimido seco (máx. 10bar).
- Evitar dirigir el chorro de aire comprimido a las tarjetas electrónicas; si es necesario limpiarlas, usar un cepillo muy suave y disolventes apropiados.
- Aprovechar la ocasión para comprobar que las conexiones eléctricas estén bien ajustadas y que los cableados no presenten daños en el aislamiento.
- Al final de estas operaciones volver a montar los paneles de la soldadora ajustando a fondo los tornillos de fijación.
- Evitar absolutamente efectuar operaciones de soldadura con la soldadora abierta.

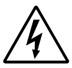
8. BUSQUEDA DE DAÑOS
EN EL CASO DE FUNCIONAMIENTO INSATISFACTORIO, Y ANTES DE EFECTUAR COMPROBACIONES MAS SISTEMATICAS, O DIRIGIRSE A VUESTRO CENTRO DE ASISTENCIA, COMPROBAR QUE:
- La corriente de soldadura, regulada a través del potenciómetro, con referencia a la escala graduada en Amperios, sea adecuada al diámetro y al tipo de electrodo utilizado.
- Con el interruptor general en "ON", se enciende la lámpara correspondiente; en caso contrario, el defecto normalmente reside en la línea de alimentación (cables, toma y/o clavija, fusibles, etc.).
- No está iluminado el led amarillo que señaliza la intervención de la seguridad térmica de sobretensión, de tensión baja y la de cortocircuito.
- Ha sido observada la relación de intermitencia nominal; en caso de intervención de la protección termostática es preciso esperar el enfriamiento natural de la máquina; compruebe la funcionalidad del ventilador.
- Controlar la tensión de línea : si el valor es demasiado elevado o demasiado bajo la soldadora queda bloqueada.
- Compruebe que no hay cortocircuito a la salida de la máquina; en tal caso proceda a la eliminación de este inconveniente.
- Las conexiones del circuito de soldadura se efectúan correctamente, particularmente, que la pinza del cable de masa esté efectivamente conectada a la pieza, y sin interposición de materiales aislantes (Ej. Barnices).
- El gas de protección usado sea correcto (Argón 99,5%) y en la justa cantidad.

INDICE

MÁQUINAS DE SOLDAR COM INVERTER PARA A SOLDADURA TIG E MMA PREVISTAS PARA USO INDUSTRIAL E PROFISSIONAL.
Nota: No texto a seguir será utilizada a frase "máquina de solda".

1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO

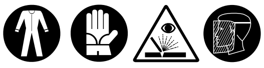
O operador deve ser suficientemente informado sobre o uso seguro da máquina de solda e informado sobre os riscos ligados aos procedimentos com soldagem a arco, às relativas medidas de proteção e aos procedimentos de emergência.
(Consultar também a "ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA IEC ou CLC/TS 62081": INSTALAÇÃO E USO DAS APARELHAGENS PARA SOLDAGEM A ARCO).



- **Evitar os contatos diretos com o circuito de solda; a tensão em vazio fornecida pela máquina de soldar pode ser perigosa em algumas circunstâncias.**
- **A conexão dos cabos de solda, as operações de verificação e de reparação devem ser executadas com a máquina de soldar desligada e desconectada da rede de alimentação.**
- **Desligar a máquina de soldar e desconectá-la da rede de alimentação antes de substituir as partes desgastadas pela tocha.**
- **Efetuar a instalação elétrica de acordo com as normas e leis de prevenção e acidentes em vigor.**
- **A máquina de soldar deve ser ligada exclusivamente a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado à terra.**
- **Certificar-se que a tomada de alimentação esteja ligada corretamente à terra de proteção.**
- **Não utilizar a máquina de solda em ambientes úmidos ou molhados ou com chuva.**
- **Não utilizar fios com isolamento deteriorado ou com conexões afrouxadas.**



- **Não soldar sobre reservatórios, recipientes ou tubulações que contenham ou que contiveram produtos inflamáveis ou combustíveis líquidos ou gasosos.**
- **Evitar de trabalhar sobre materiais limpos com solventes clorados ou nas proximidades de tais substâncias.**
- **Não soldar recipientes sob pressão.**
- **Afastar da área de trabalho todas as substâncias inflamáveis (p.ex. madeira, papel, panos, etc.)**
- **Verificar que haja uma circulação de ar adequada ou de equipamentos capazes de eliminar as fumaças de solda nas proximidades do arco; é necessário um controle sistemático para a avaliação dos limites à exposição das fumaças de solda em função da sua composição, concentração e duração da própria exposição.**
- **Manter o cilindro protegido de fontes de calor, inclusive a irradiação solar (se utilizada).**



- **Adotar um isolamento elétrico apropriado em relação ao eletrodo, a peça em usinagem e eventuais partes metálicas colocadas no piso nas proximidades (acessíveis).**
  Isto é normalmente obtido com o uso de luvas, calçados, capacetes e vestuários previstos para a finalidade e mediante o uso de estrados ou tapetes isolantes.
- **Proteger sempre os olhos com vidros com filtros de luz montados nas máscaras ou capacetes.Usar os vestuários protetores apropriados à prova de fogo evitando de expor a epiderme aos raios ultravioletas e infravermelhos produzidos pelo arco; a proteção deve ser estendida às outras pessoas nas vizinhanças do arco através de barreiras ou cortinas não refletoras.**



- **A passagem da corrente de soldadura causa o aparecimento de campos electromagnéticos (EMF) localizados nas proximidades do circuito de soldadura.**

Os campos electromagnéticos podem interferir com algumas aparelhagens médicas (p. ex. Pacemaker, respiradores, próteses metálicas etc.).
Devem ser tomadas medidas de protecção adequadas para com os portadores desses aparelhos. Por exemplo, proibir o acesso à área de utilização do aparelho de soldar.
Este aparelho de soldar satisfaz os standards técnicos de produto para o uso exclusivo em ambiente industrial e com finalidade profissional. Não é garantida a correspondência aos limites de base relativos à exposição humana aos campos electromagnéticos em ambiente doméstico.

O operador deve utilizar os procedimentos a seguir, de forma a reduzir a exposição aos campos electromagnéticos:
- **Fixar juntos, o mais perto possível, os dois cabos de soldadura.**
- **Manter a cabeça e o tronco do corpo o mais distante possível do circuito de soldadura.**
- **Os cabos de soldadura nunca devem enrolar ao redor do corpo.**
- **Não soldar com o corpo no meio do circuito de soldadura. Manter ambos os cabos no mesmo lado do corpo.**
- **Ligar o cabo de retorno da corrente de soldadura à peça a soldar o mais próximo possível à junção em execução.**
- **Não soldar perto, sentados ou apoiados no aparelho de soldar (distância mínima: 50cm).**
- **Não deixar objectos ferromagnéticos próximo do circuito de soldadura.**
- **Distância mínima d=20cm (Fig. S).**



- **Aparelho de classe A:**

Este aparelho de solda satisfaz os requisitos do standard técnico de produto para o uso exclusivo em ambiente industrial e com finalidade profissional. Não é garantida a correspondência à compatibilidade electromagnética nos edifícios domésticos e naqueles ligados directamente a uma rede de alimentação de baixa tensão que alimenta os edifícios para o uso doméstico.



CUIDADOS SUPLEMENTARES

AS OPERAÇÕES DE SOLDAGEM:
- **Em ambiente a risco acrescido de choque elétrico.**
- **Em espaços confinados.**
- **Na presença de materiais inflamáveis ou explosivos.**

DEVEM ser previamente avaliadas por um "Responsável qualificado" e executadas sempre na presença de outras pessoas instruídas para intervenções em caso de emergência.
DEVEM ser utilizados os equipamentos técnicos de proteção descritos no item n. 5.10; A.7; A.9. da "ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA IEC ou CLC/TS 62081".
- **DEVE ser proibida a soldagem com operador suspenso do chão, salvo eventual uso de plataformas de segurança.**
- **TENSÃO ENTRE PORTA ELETRODOS OU TOCHAS: trabalhando com mais máquinas de solda sobre uma peça só ou sobre mais peças ligadas eletricamente pode-se gerar uma soma perigosa de tensões em vazio entre dois diferentes porta eletrodos ou tochas, a um valor que pode atingir o dobro do limite permitido.**
  É necessário que um coordenador qualificado execute a medida instrumental para determinar se existe um risco e possa adotar medidas de proteção adequadas como indicado no item 5.9 da "ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA IEC ou CLC/TS 62081".

RISCOS RESÍDUOS

- **USO IMPRÓPRIO: é perigoso o uso da máquina de solda para qualquer usinagem diferente daquela prevista (ex. descongelamento de tubulações da rede hídrica).**

2.INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL

2.1 INTRODUÇÃO

Este aparelho de soldar é uma fonte de corrente para a soldadura por arco, realizado especificamente para a soldadura TIG (DC) com desencadeamento HF ou LIFT e a soldadura MMA de eléctrodos revestidos (rutílios, ácidos, básicos).
As características específicas deste sistema de regulação (INVERTER), tais como alta velocidade e precisão da regulação, conferem à máquina de solda excelentes qualidades na soldagem.
A regulação com sistema "inverter" na entrada da linha de alimentação (primário) determina também uma redução drástica de volume tanto do transformador quanto da reatância de nivelamento permitindo a fabricação de uma máquina de solda com volume e peso extremamente reduzidos realçando suas propriedades de fácil manuseio e de transporte.

2.2 ACESSÓRIOS FORNECIDOS SOB ENCOMENDA

- Kit de soldagem MMA.
- Kit de soldagem TIG.
- Adaptador de cilindro argônio.
- Redutor de pressão com manômetro.
- Tocha para a soldagem TIG.
- Máscara escurecedora: com vidro fixo e regulável.
- Cabo de retorno corrente de soldadura com borne de massa.
- Comando à distância manual 1 potenciómetro.
- Comando à distância manual 2 potenciómetros.
- Comando à distância a pedal.
- Comando à distância Tig Pulse (se previsto).
- Junta de gás e tubo de gás para ligação à garrafa de Argónio.

3.DADOS TÉCNICOS

3.1 PLACA DE DADOS (FIG. A)

Os principais dados relativos ao uso e às prestações da máquina de solda são resumidos na placa de características com o seguinte significado:

1- Grau de proteção do invólucro.
2- Símbolo da linha de alimentação:
1~: tensão alternada monofásica;
3~: tensão alternada trifásica.
3- Símbolo **S**: indica que podem ser executadas operações de soldagem num ambiente com risco acrescido de choque elétrico (p.ex. muito próximo de grandes massas metálicas).
4- Símbolo do procedimento de soldagem previsto.
5- Símbolo da estrutura interna da máquina de solda.
6- Norma EUROPÉIA de referência para a segurança e a fabricação das máquina de solda a arco.
7- Número de matrícula para a identificação da máquina de solda (indispensável para a assistência técnica, pedido de peças de reposição, busca da origem do produto).
8- Prestações do circuito de soldagem:
- **U_0 :** tensão máxima em vazio.
- **I_2/U_2:** Corrente e tensão correspondente normalizada que podem ser distribuídas pela máquina de solda durante a soldagem.
- **X :** Relação de intermitência: indica o tempo durante o qual a máquina de solda pode distribuir a corrente correspondente (mesma coluna). Expressa-se em %, na base de um ciclo de 10 minutos (ex. 60% = 6 minutos de trabalho, 4 minutos de parada; e assim por diante).
No caso em que fatores de utilização (de placa, referidos a 40°C ambiente) sejam ultrapassados se determinará a intervenção da proteção térmica (a máquina de solda permanece em stand-by até quando a sua temperatura retorna nos limites admitidos).
- **A/V-A/V:** Indica a série de regulação da corrente de soldagem (mínimo - máximo) à correspondente tensão de arco.

9- Dados característicos da linha de alimentação:
- **U_1:** Tensão alternada e freqüência de alimentação da máquina de solda (limites admitidos ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Corrente máxima absorvida da linha.
- **I_{1eff} :** Corrente efetiva de alimentação.

10- : Valor dos fusíveis com acionamento retardado que devem ser instalados para proteger a linha.
11-Símbolos referidos a normas de segurança cujo significado está contido no capítulo 1 "Segurança geral para a soldagem a arco".
Nota: O exemplo de placa reproduzido é indicativo do significado dos símbolos e dos dígitos; os valores exatos dos dados técnicos da máquina de solda em seu poder devem ser detectados diretamente na placa da própria máquina de solda.

3.2 OUTROS DADOS TÉCNICOS

- MÁQUINA DE SOLDA : ver tabela 1 (TAB.1).
- TOCHA : ver tabela 2 (TAB.2).
O peso da máquina de solda está descrito na tabela 1 (TAB. 1).

4. DESCRIÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR

4.1 ESQUEMA BLOCOS

O aparelho de soldar é essencialmente composto por módulos de potência realizados sobre circuitos impressos e optimizados para obter a máxima fiabilidade e manutenção reduzida.

4.1.1 Aparelho de solda com desencadeamento LIFT (FIG. B)

1- Entrada: linha de alimentação monofásica, conjunto rectificador e condensadores de nivelamento.
2- Ponte switching com transistores (IGBT) e drivers: comuta a tensão de linha rectificada em tensão alterna de alta frequência e efectua a regulação da potência em função da corrente/tensão de soldadura exigida.
3- Transformador de alta frequência: o enrolamento primário é alimentado com a tensão convertida pelo bloco 2; o mesmo tem a função de adaptar tensão e corrente aos valores necessários para o processo de soldadura por arco e simultaneamente de isolar galvanicamente o circuito de solda da linha de alimentação.
4- Ponte rectificador secundária com indutância de nivelamento: comuta a tensão/corrente alterna fornecida pelo enrolamento secundário em corrente/tensão contínua com baixíssima ondulação.
5- Electrónica de controlo e regulação: controla instantaneamente o valor da corrente de soldadura e o compara com o valor configurado pelo operador; modula os impulsos de comando dos drivers dos IGBT que efectuam a regulação.
Estabelece a resposta dinâmica da corrente durante a fusão do eléctrodo (curto-circuitos instantâneos) e supervisiona os sistemas de segurança.
6- **Lógica de controlo do funcionamento do aparelho de soldar:** configura os ciclos de soldadura, comanda os actuadores, supervisiona os sistemas de segurança.
7- **Painel de configuração** e visualização dos parâmetros e dos modos de funcionamento.
8- **Regulação à distância.**

4.1.2 Aparelho de solda com desencadeamento HF/LIFT (FIG. C)

1- **Entrada** da linha de alimentação monofásica, conjunto rectificador e condensadores de nivelamento.
2- Ponte switching com transistores (IGBT) e drivers: comuta a tensão de linha rectificada em tensão alterna de alta frequência e efectua a regulação da potência em função da corrente/tensão de soldadura exigida.
3- Transformador de alta frequência: o enrolamento primário é alimentado com a tensão convertida pelo bloco 2; o mesmo tem a função de adaptar tensão e corrente aos valores necessários para o processo de soldadura por arco e simultaneamente de isolar galvanicamente o circuito de solda da linha de alimentação.
4- Ponte rectificador secundária com indutância de nivelamento: comuta a tensão/corrente alterna fornecida pelo enrolamento secundário em corrente/tensão contínua com baixíssima ondulação.
5- Electrónica de controlo e regulação: controla instantaneamente o valor da corrente de soldadura e o compara com o valor configurado pelo operador; modula os impulsos de comando dos drivers dos IGBT que efectuam a regulação.
Estabelece a resposta dinâmica da corrente durante a fusão do eléctrodo (curto-circuitos instantâneos) e supervisiona os sistemas de segurança.
6- **Lógica de controlo do funcionamento do aparelho de soldar:** configura os ciclos de soldadura, comanda os actuadores, supervisiona os sistemas de segurança.
7- **Painel de configuração** e visualização dos parâmetros e dos modos de funcionamento.
8- **Gerador de desencadeamento HF.**
9- **Electroválvula gás de protecção EV.**
10- **Regulação à distância.**

4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO

4.2.1 Aparelho de solda COMPACTO com desencadeamento LIFT

4.2.1.1 Painel dianteiro (FIG. D)

1- Potenciômetro para a regulação da corrente de soldadura com escala graduada em Amperes; permite a regulação também durante a soldadura.
2- **LED VERDE:** Presença rede, máquina é pronta para o funcionamento.
3- **LED AMARELO:** normalmente desligado,quando è aceso indica uma anomalia que bloqueia a corrente de soldadura por vários motivos que podem ser:
- **Proteção térmica:** no interno da máquina alcançou-se uma temperatura excessiva. A máquina fica acesa sem fornecer corrente até ao conseguimento de uma temperatura normal. O restabelecimento è automático.
- **Proteção para sobretensão ou queda de tensão da linha:** bloqueia a máquina: a tensão de alimentação está fora da faixa +/- 15% em relação ao valor de placa. **ATENÇÃO: Ultrapassar o limite de tensão superior, acima citado, danificará seriamente o dispositivo.**
- **Protecção ANTI STICK:** bloqueia automaticamente o aparelho de soldar, se o eléctrodo se colar ao material a soldar, permitindo a remoção manual sem estragar a pinça porta eléctrodo.

4- **Selector no modo TIG/MMA:**
- Soldadura TIG
- Soldadura por eléctrodo MMA
5- Tomada rápida negativa (-) para coligar o fio de soldadura.
6- Tomada rápida positiva (+) para coligar o fio de soldadura.

4.2.1.2 Painel traseiro (FIG. E)

1- Fio de alimentação 2p + (⏚).
2- Interruptor geral **O**/OFF - **I**/ON (luminoso).
3- Conector para os comandos à distância

4.2.2 Aparelho de solda com desencadeamento HF/LIFT

4.2.2.1 Painel dianteiro (FIG. F)

1- **Potenciômetro** para a regulação da corrente de soldadura com escala graduada em Amperes; permite a regulação também durante a soldadura.
2- **Selector no modo TIG 2T, TIG 4T, MMA.**
3- **LED VERDE:** Presença rede, máquina é pronta para o funcionamento.
4- **Selector com 2 posições** para a modalidade de arranque Tig: modalidade "HF" (alta frequência), modalidade "LIFT".
5- **Potenciómetro** para a regulação do tempo da rampa de descida da corrente em modalidade TIG (depois de "OFF" do botão tocha). Em modalidade MMA regula arc force. Escala graduada 0-100%.
6- **Tomada rápida positiva (+)** para coligar o fio de soldadura.
7- **Tomada rápida negativa (-)** para coligar o fio de soldadura.
8- **União** para conexão do tubo de gás da tocha TIG.
9- **Conector** para conexão cabo botão tocha.
10- **LED AMARELO:** normalmente desligado,quando è aceso indica uma anomalia que bloqueia a corrente de soldadura por vários motivos que podem ser:
- **Proteção térmica:** no interno da máquina alcançou-se uma temperatura excessiva. A máquina fica acesa sem fornecer corrente até ao conseguimento de uma temperatura normal. O restabelecimento è automático.
- **Proteção para sobretensão ou queda de tensão da linha:** bloqueia a máquina: a tensão de alimentação está fora da faixa +/- 15% em relação ao valor

de placa. **ATENÇÃO: Ultrapassar o limite de tensão superior, acima citado, danificará seriamente o dispositivo.**
- **Protecção ANTI STICK:** bloqueia automaticamente o aparelho de soldar, se o eléctrodo se colar ao material a soldar, permitindo a remoção manual sem estragar a pinça porta eléctrodo.

11- Led verde se aceso indica que está presente tensão na saída, na tocha ou no eléctrodo (somente modelo trifásico).

12- Potenciómetro regulação corrente BI-LEVEL, escala 0 ÷ 100% (somente no modelo trifásico).

4.2.2.2 Painel traseiro (FIG. G)

1- Cabo de alimentação 2p + (⏚) em monofásico, ou 3p + (⏚) no trifásico.
2- Interruptor geral O/OFF - I/ON.
3- Ligação para conexão tubo gás (redutor pressão garrafa - máquina).
4- Conector reguladores a distância.

4.2.3 Comandos à distância

É possível aplicar ao aparelho de soldar, através do conector apropriado de 14 pólos existente na parte traseira, 4 tipos diferentes de comando à distância. Cada dispositivo é reconhecido automaticamente e permite de regular os seguintes parâmetros:

- **Comando à distância com um potenciómetro.** virando o manípulo do potenciómetro varia-se a corrente principal do mínimo ao máximo. A regulação da corrente principal é exclusiva do comando à distância.
- **Comando à distância a pedal:** o valor da corrente é determinado pela posição do pedal. No modo TIG 2 TEMPOS a pressão do pedal age pelo comando de start à máquina no lugar do botão tocha (se previsto).
- **Comando à distância com dois potenciómetros:** o primeiro potenciómetro regula a corrente principal. O segundo potenciómetro regula outro parâmetro que depende do modo de soldadura activo. Virando esse potenciómetro é exibido o parâmetro que se está variando (que não pode mais ser controlado com o manípulo do painel). No modo MMA regula o ARC FORCE e no modo TIG, para os aparelhos de solda com desencadeamento HF/LIFT regula a RAMPA DE DESCIDA.
- **Comando à distância TIG-PULSE (para o aparelho de solda TWIN CASE e modelo trifásico com desencadeamento HF/LIFT):** permite de efectuar soldaduras TIG com corrente contínua de pulso, com possibilidade de regular à distância os parâmetros principais: Intensidade de corrente de base, intensidade de corrente de impulso, duração do impulso de corrente, período dos impulsos de corrente. Este procedimento permite de executar um controlo melhor do fornecimento térmico, por conseguinte, é possível soldar materiais com espessuras pequenas ou com tendência à rachadura a quente, além disso, favorece a soldadura em peças com espessura diferente e de aços dissimilares tipo inox e de baixa-liga.
  O comando à distância TIG PULSE está activo somente no sistema "TIG DC" E TEMPOS e 4 TEMPOS.

5. INSTALAÇÃO

ATENÇÃO! EXECUTAR TODAS AS OPERAÇÕES DE INSTALAÇÃO E LIGAÇÕES ELÉTRICAS COM A MÁQUINA DE SOLDA RIGOROSAMENTE DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO. AS LIGAÇÕES ELÉTRICAS DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL ESPECIALIZADO OU QUALIFICADO.

5.1 MONTAGEM

5.1.1 Montagem do cabo de retorno-pinça (FIG. H)

5.1.2 Montagem do cabo de soldagem-pinça porta eletrodo (FIG. I)

5.2 MODALIDADE DE LEVANTAMENTO DO APARELHO DE SOLDAR

Todos os aparelhos de solda descritos neste manual devem ser levantados utilizando a alça ou a correia fornecidas se prevista para o modelo (montada como descrito na **FIG. L)**

5.3 LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA DE SOLDA

Determinar o lugar da instalação da máquina de solda de modo que não haja obstáculos na correspondência da abertura de entrada e de saída do ar de arrefecimento (circulação forçada através do ventilador, se presente); certificar-se ao mesmo tempo que não sejam aspirados pós condutores, vapores corrosivos, umidade, etc..

Manter pelo menos 250mm de espaço livre ao redor da máquina de solda.

ATENÇÃO! Colocar a máquina de solda numa superfície plana de capacidade adequada ao peso para evitar sua queda ou deslocamentos perigosos.

5.4 LIGAÇÃO À REDE

- Antes de efetuar qualquer ligação elétrica, verificar que os dados da placa da máquina de solda correspondam à tensão e freqüência de rede disponíveis no local de instalação.
- A máquina de solda deve ser ligada exclusivamente a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado à terra.
- Para garantir a protecção contra o contacto indirecto, usar interruptores diferenciais do tipo:
  - Tipo A ( ) para máquinas monofásicas;
  - Tipo B ( ) para máquinas trifásicas.
- Para cumprir os requisitos da Norma EN 61000-3-11 (Flicker) aconselha-se a conexão do aparelho de soldar aos pontos de interface da rede de alimentação que apresentam uma impedância menor de:
  - Zmax = 0,21 ohm, para aparelhos de solda com corrente absorvida maior de 16A;
  - Zmax = 0,31 ohm, para aparelhos de solda monofásicos com corrente absorvida menor ou igual de 16A;
  - Zmax = 0,283 ohm, para aparelho de solda trifásico.
- O aparelho de soldar não contém os requisitos da norma IEC/EN 61000-3-12
  Se o mesmo for ligado a uma rede de alimentação pública, o instalador ou o utilizador são responsáveis para controlar que o aparelho de soldar possa ser conectado (se necessário, consultar o gestor da rede de distribuição).

5.4.1 Ficha e tomada

- Os aparelhos de solda monofásicos com corrente absorvida inferior ou igual a 16A são dotados na origem com fio de alimentação com ficha normalizada (2P+T) 16A \ 250V.
- Os aparelhos de solda monofásicos com corrente absorvida superior a 16A e trifásicos são dotados com fio de alimentação a ligar com uma ficha normalizada (2P+T) para os modelos monofásicos (3P+T) para os modelos trifásicos, com potência adequada. Predispor uma tomada de rede dotada de fusível ou interruptor automático; o terminal de terra específico deve ser ligado ao condutor de terra (amarelo-verde) da linha de alimentação.
- A tabela **(TAB.1)** contém os valores recomendados em ampères dos fusíveis retardados de linha escolhidos de acordo com a max. corrente nominal distribuída pela máquina de solda, e à tensão nominal de alimentação.

5.5 LIGAÇÕES DO CIRCUITO DE SOLDAGEM

ATENÇÃO! ANTES DE EXECUTAR AS SEGUINTES LIGAÇÕES VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.

A Tabela **(TAB. 1)** contém os valores recomendados para os cabos de soldagem (em mm^2) de acordo com a corrente máxima distribuída pela máquina de solda.

5.5.1 Soldadura TIG

Ligação tocha

- Introduzir o cabo portador de corrente no borne rápido apropriado (-). Ligar o conector a três pólos (botão tocha) à tomada específica (se previsto). Ligar o tubo de gás da tocha à conexão apropriada (se previsto).

Ligação do cabo de retorno da corrente de soldagem

- Deve ser ligado à peça a ser soldada ou à bancada metálica onde está apoiada, o mais próximo possível da junta que está sendo executada.
  Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (+).

Ligação ao cilindro de gás

- Aparafusar o redutor de pressão à válvula do cilindro de gás interpondo, se necessário, a redução apropriada fornecida como acessório.
- Ligar o tubo de entrada do gás ao redutor e apertar a braçadeira fornecida.
- Afrouxar o aro de regulação do redutor de pressão antes de abrir a válvula do cilindro.
- Abrir a garrafa e regular a quantidade de gás (l/min) segundo os dados indicados de uso, ver tabela **(TAB. 3)**; eventuais ajustes do fluxo de gás poderão ser executados durante a soldadura agindo sempre no aro do redutor de pressão. Verificar a vedação de tubagens e conexões.
  ATENÇÃO! Fechar sempre a válvula da garrafa de gás no fim do trabalho.

5.5.2 SOLDAGEM MMA

Quase a totalidade dos eletrodos revestidos deve ser ligada ao pólo positivo (+) do gerador; excepcionalmente ao pólo negativo (-) para eletrodos com revestimento ácido.

Ligação do cabo de soldagem pinça-porta eletrodo

No terminal tem um borne especial que serve para apertar a parte descoberta do eletrodo.

Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (+).

Ligação do cabo de retorno da corrente de soldagem

Deve ser ligado à peça a ser soldada ou à bancada metálica onde está apoiada, o mais próximo possível da junta que está sendo executada.

Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (-).

6. SOLDAGEM: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

6.1 SOLDADURA TIG

A soldadura TIG é um processo de solda que aproveita o calor produzido pelo arco eléctrico que é desencadeado, e mantido, entre um eléctrodo infusível (Tungsténio) e a peça a soldar. O eléctrodo de Tungsténio é sustentado por uma tocha adequada para transmitir-lhe a corrente de soldadura e proteger o próprio eléctrodo e o banho de solda da oxidação atmosférica mediante um fluxo de gás inerte (normalmente Argónio: Ar 99,5%) que sai pelo bico cerâmico **(FIG. M).**

A soldadura TIG DC é apropriada a todos os aços de carbono de baixa-liga e alta-liga e aos metais pesados cobre, níquel, titânio e suas ligas.

Para a soldadura em TIG DC com eléctrodo ao pólo (-) é geralmente usado o eléctrodo com 2% de Cério (banda cinza).

É necessário apontar axialmente o eléctrodo de Tungsténio à mola, ver na **FIG. N,** tomando o cuidado que a ponta esteja perfeitamente concêntrica a fim de evitar desvios do arco. É importante efectuar o desbaste no sentido do comprimento do eléctrodo. Essa operação deverá ser repetida periodicamente em função do uso e do desgaste do eléctrodo ou quando o mesmo tiver sido contaminado acidentalmente, oxidado ou usado não correctamente.

Para uma boa soldadura é indispensável usar o diâmetro exacto de eléctrodo com a corrente exacta, ver tabela **(TAB. 3)**.

A projecção normal do eléctrodo pelo bico cerâmico é de 2-3 mm e pode atingir 8mm para soldaduras de canto.

A soldadura é efectuada pela fusão das abas da junta. Para espessuras finas preparadas oportunamente (até cerca de 1 mm) não é necessário material de enchimento **(FIG. O).**

Para espessuras superiores são necessárias varetas com a mesma composição do material base e com diâmetro adequado, com preparação específica para abas **(FIG. P)** Para um bom resultado da soldadura, é oportuno que as peças estejam rigorosamente limpas e sem óxido, óleos, gorduras, solventes, etc.

6.1.2 Desencadeamento HF e LIFT

Desencadeamento HF:

O acendimento do arco eléctrico é efectuado sem o contacto entre o eléctrodo de tungsténio e a peça a soldar, através de uma faísca gerada por um dispositivo de alta frequência. Esse sistema de desencadeamento não causa nem inclusões de tungsténio no banho de soldadura, nem desgaste do eléctrodo e oferece um arranque fácil em todas as posições de soldadura.

Procedimento

Carregar o botão da tocha aproximando à peça a ponta do eléctrodo (2-3 mm), esperar o desencadeamento do arco transferido pelos impulsos HF e, com o arco aceso, formar o banho de fusão na peça e proceder ao longo da junta.

Se forem encontradas dificuldades de desencadeamento do arco apesar de ter verificado a presença de gás e as descargas HF estão visíveis, não insistir por muito tempo ao submeter o eléctrodo à acção do HF, mas verificar a sua integridade superficial e o formato da ponta, eventualmente rectificando-a no rebolo. No fim do ciclo

a corrente se anula com a rampa de descida configurada.
Desencadeamento LIFT:
O acendimento do arco eléctrico é efectuado afastando o eléctrodo de tungsténio da peça a soldar. Esse sistema de desencadeamento causa menos interferências electro-radiadas e reduz ao mínimo as inclusões de tungsténio e o desgaste do eléctrodo.
Procedimento
Apoiar a ponta do eléctrodo na peça, com pressão leve. Carregar a fundo o botão da tocha (somente para modelos HF/LIFT) e levantar o eléctrodo de 2-3mm mm com algum tempo de atraso, obtendo assim o desencadeamento do arco. O aparelho de soldar distribui inicialmente uma corrente I_{BASE} depois de alguns instantes, será distribuída a corrente de soldadura configurada. No fim do ciclo a corrente se anula com a rampa de descida configurada (somente para modelos HF/LIFT).

6.1.3 Procedimento
6.1.3.1 Modalidades para aparelhos de solda com desencadeamento LIFT
- Regular a corrente de soldadura no valor desejado através do manípulo; adaptar eventualmente durante a soldadura o fornecimento real térmico necessário.
- Verificar o fluxo correcto do gás.
- Para interromper a soldadura erguer rapidamente o eléctrodo da peça.

6.1.3.2 Modalidades para aparelhos de solda com desencadeamento HF/LIFT
Modo TIG com sequência 2T:
- Carregar a fundo o botão da tocha,desencadear o arco, manter 2-3 mm de distância da peça.
- Regular a corrente de soldadura no valor desejado através do manípulo; adaptar eventualmente durante a soldadura o fornecimento real térmico necessário.
- Verificar o fluxo correcto do gás.
- Para interromper a soldadura soltar o botão da tocha dando lugar à anulação gradual da corrente (se introduzida a função SLOPE DOWN) ou à extinção imediata do arco com sucessiva post gas.

Modo TIG com sequência 4T:
- A primeira pressão do botão faz o arco desencadear com uma corrente I_{BASE}. Ao soltar o botão a corrente sobe até o valor da corrente de soldadura; esse valor é mantido também com o botão solto. Ao manter carregado o botão a corrente diminui segundo a função SLOPE DOWN (se estiver configurada) até à corrente mínima de soldadura. Esta última é mantida até soltar o botão que termina o ciclo de soldadura e inicia o período de pós gás.
  Por outro lado, se durante a função SLOPE DOWN solta-se o botão, o ciclo de soldadura termina imediatamente e inicia o período de pós gás.

Modo TIG com sequência 4T (BI-LEVEL) (somente nos modelos TWIN CASE e trifásico):
- O modo TIG 4T BI-LEVEL (para o aparelho de solda TWIN CASE com desencadeamento HF/LIFT) é disponível somente com comando à distância de dois potenciómetros, I_B é regulável com o potenciómetro Rampa de Descida/Arc Force do aparelho de solda. Se não estiver presente o comando com dois potenciómetros a I_B é 25% da corrente configurada.
- A primeira pressão do botão faz o arco desencadear com uma corrente I_{BASE}. Ao soltar o botão a corrente sobe até o valor da corrente de soldadura; esse valor é mantido também com o botão solto. A cada carregamento sucessivo do botão (o tempo que passa entre a pressão e a soltura deve ser de curta duração) a corrente variará entre o valor configurado no parâmetro BI-LEVEL I_B e o valor da corrente principal I_A.
  Ao manter carregado o botão a corrente diminui segundo a função SLOPE DOWN (se estiver configurada) até à corrente mínima de soldadura. Esta última é mantida até soltar o botão que termina o ciclo de soldadura e inicia o período de pós gás.
  Por outro lado, se durante a função SLOPE DOWN solta-se o botão, o ciclo de soldadura termina imediatamente e inicia o período de pós gás (**FIG.Q**).

6.2 SOLDAGEM MMA
6.2.1 Anotações
- É indispensável, em qualquer caso, seguir as indicações do fabricante relacionadas na confecção dos eléctrodos utilizados, que indiquem a correcta polaridade do eléctrodo e a relativa corrente optimal.
- A corrente de soldagem deve ser regulada em função do diâmetro do eléctrodo utilizado e ao tipo de junção que se deseje efetuar; indicamos a seguir as correntes utilizáveis segundo os varios diâmetros dos eléctrodos:

ø Eléctrodo (mm)	Corrente de soldagem (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Tenha presente que em paridade do diâmetro do eléctrodo, valores elevados de corrente serão utilizados para soldagens em superfícies planas, enquanto para soldagens em vertical ou pra cima deverão ser utilizadas correntes mais baixas.
- As características mecânicas da junta soldada são determinadas, além que pela intensidade de corrente escolhida, pelos outros parâmetros de soldadura como: comprimento do arco, velocidade e posição de execução, diâmetro e qualidade dos eléctrodos (para uma correcta conservação guardar os eléctrodos ao abrigo da humidade, protegidos pelas apropriadas embalagens ou pelos apropriados recipientes).
- As características da soldadura dependem também do valor ARC-FORCE (comportamento dinâmico) do aparelho de soldar. Tal parâmetro pode ser configurado (onde previsto) pelo painel , ou pode ser configurado com o controlo à distância com 2 potenciómetros.
- Deve ser observado que valores altos de ARC-FORCE dão maior penetração e permitem a soldadura em qualquer posição tipicamente com eléctrodos básicos , valores baixos de ARC-FORCE permitem um arco mais macio e sem pulverizados tipicamente com eléctrodos rutílios.
  O aparelho de soldar é também equipado com dispositivos HOT START e ANTI STICK que garantem respectivamente arranques fáceis e ausência de colagem do eléctrodo à peça.

6.2.2 Procedimento
- Mantendo a máscara NA FRENTE DO ROSTO, encostar com a ponta do eléctrodo na peça que deve ser soldada fazendo um movimento como se fosse acender um palito de fósforo; este é o melhor método para accionar o arco.
  ATENÇÃO: NÃO GOLPEAR com o eléctrodo na peça; pois deste jeito se corre o risco de danificar o revestimento rendendo dificultoso o accionamento do arco.
- Uma vez accionado o arco, procurar de manter uma distância da peça, equivalente ao diâmetro do eléctrodo utilizado e manter esta distância o mais constante possível durante a execução da soldadura; lembre-se que a inclinação do eléctrodo na direcção de avance deverá ser de aproximadamente 20-30 graus.
- No final do cordão de soldadura, levar a extremidade do eléctrodo levemente pra trás em respeito a direcção de avance, para cima da cratera para efetuar o preenchimento, e então levantar rapidamente o eléctrodo do banho de fusão para obter o desligamento do arco **(ASPECTOS DO CORDÃO DE SOLDAGEM - FIG. R).**

7. MANUTENÇÃO

⚠ ATENÇÃO! ANTES DE EXECUTAR AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO, VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.

7.1 MANUTENÇÃO ORDINÁRIA:
AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO ORDINÁRIA PODEM SER EXECUTADAS PELO OPERADOR.

7.1.1 TOCHA
- Evitar de apoiar a tocha e seu cabo sobre peças quentes; isto causará a fusão dos materiais isolantes colocando-a rapidamente fora de serviço.
- Verificar periodicamente a vedação da tubulação e conexões de gás.
- Acoplar cuidadosamente pinça para apertar o eléctrodo, mandril porta-pinça com o diâmetro do eléctrodo escolhido para evitar superaquecimentos, distribuição defeituosa do gás e relativo mau funcionamento.
- Controlar, pelo menos uma vez por dia, o estado de desgaste e a montagem correcta das partes terminais da tocha: bico, eléctrodo, pinça porta-eléctrodo, difusor de gás.
- Controlar, antes de cada utilização, o estado de desgaste e a exactidão da montagem das partes terminais da tocha: bico, eléctrodo, pinça de fixar eléctrodo, difusor gás.

7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA
AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL ESPECIALIZADO OU QUALIFICADO NO CAMPO ELÉTRICO-MECÂNICO.

⚠ ATENÇÃO! ANTES DE REMOVER OS PAINÉIS DA MÁQUINA DE SOLDA E ACESSAR À SUA PARTE INTERNA VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.

Eventuais controles efetuados sob tensão dentro da máquina de solda podem causar choque elétrico grave provocado por contato direto com partes sob tensão e/ou lesões devido ao contato direto com órgãos em movimento.
- Periodicamente e sempre com freqüência em função da utilização e da poeira do ambiente, inspecionar dentro da máquina de solda e remover a poeira que se depositou no transformador, reatância e retificador mediante um jato de ar comprimido seco (max 10bars).
- Evitar de dirigir o jato de ar comprimido nas placas eletrônicas; providenciar à sua eventual limpeza com uma escova muito macia ou solventes apropriados.
- Na ocasião verificar que as ligações elétricas estejam bem apertadas e as cablagens não apresentem danos ao isolamento.
- No final de tais operações remontar os painéis da máquina de solda apertando a fundo os parafusos de fixação.
- Evitar absolutamente de executar operações de soldagem com a máquina de solda aberta.

8. BUSCA DEFEITOS

EM CASO DE MAL FUNCIONAMENTO, E ANTES DE EFETUAR VERIFICAÇÕES SISTEMÁTICAS OU DE PROCURAR UM CENTRO DE ASSISTÊNCIA, CONTROLAR QUE:
- A corrente de soldadura regulada através do potenciômetro com referimento a escala graduada em amperes, seja adequada ao diâmetro e ao tipo de eléctrodo utilizado.
- Com o interruptor geral em "ON" a lâmpada relativa deve acender-se; em caso contrário o defeito está na linha de alimentação (fios, tomada fixa ou móvel, fusíveis, etc...).
- Non seja aceso o led amarelo marcador do intervento da segurança térmica de sobretensão ou queda de tensão ou de curto circuito.
- Assegurar-se de haver observado a relação de intermitência nominal; em caso de intervento da proteção termostática esperar o resfriamento natural da máquina, controlar a funcionalidade do ventilador.
- Controlar a tensão de linha: se o valor for demasiado alto ou demasiado baixo a máquina de soldar fica bloqueada.
- Controlar que não tenha um curto circuito na saída da máquina: em tal caso proceder à eliminação do inconveniente.
- Os coligamentos do circuito de soldagem sejam efetuados correctamente, sobretudo que a pinça de massa seja efectivamente coligada na peça com ausência de materiais isolantes (ex. vernizes).
- O gás de protecção usado seja correcto (Argon 99,5%) e na justa quantidade.

LASMACHINES MET INVERTER VOOR HET TIG- EN MMA LASSEN VOORZIEN VOOR HET INDUSTRIEEL EN PROFESSIONEEL GEBRUIK.
Opmerking: In de volgende tekst zal de term "lasmachine" gebruikt worden .

1.ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN

De operator moet voldoende ingelicht zijn voor wat betreft een veilig gebruik van de lasmachine en over de risico's in verband met de procedures van het booglassen, de desbetreffende beschermingsmaatregelen en procedures bij noodgevallen.
(Ook beroep doen op de "TECHNISCHE SPECIFICATIE IEC of CLC/TS 62081": INSTALLATIE EN GEBRUIK VAN APPARATUUR VOOR HET BOOGLASSEN).

- **Rechtstreeks contact met de lascircuits vermijden; de nullastspanning geleverd door de lasmachine kan in bepaalde gevallen gevaarlijk zijn.**
- **De verbinding van de laskabels, de operaties van nazicht en reparatie moeten uitgevoerd worden met een uitgeschakelde lasmachine die losgekoppeld is van het voedingsnet.**
- **De lasmachine uitschakelen en loskoppelen van het voedingsnet voordat men de versleten elementen van de toorts vervangt.**
- **De elektrische installatie uitvoeren volgens de voorziene ongevallenpreventienormen en -wetten.**
- **De lasmachine mag uitsluitend verbonden worden met een voedingsnet met een neutraalgeleider verbonden met de aarde.**
- **Verifiëren of het voedingscontact correct verbonden is met de beschermende aarde.**
- **De lasmachine niet gebruiken in vochtige of natte ruimten of in de regen.**
- **Geen kabels met een versleten isolering of met loszittende verbindingen gebruiken.**

- **Niet lassen op containers, bakken of leidingen die vloeibare of gasachtige ontvlambare producten bevatten of bevat hebben.**
- **Vermijden te werken op materialen die schoongemaakt zijn met chloorhoudende oplosmiddelen of in de nabijheid van dergelijke producten.**
- **Niet lassen op bakken onder druk.**
- **Alle ontvlambare producten uit de werkzone verwijderen (vb. hout, papier, vodden, enz.).**
- **Zorgen voor een adequate ventilatie of voor geschikte middelen voor de afvoer van de lasrook in de nabijheid van de boog; er is een systematische benadering nodig voor de evaluatie van de limieten van blootstelling aan de lasrook in functie van hun samenstelling, concentratie en tijdsduur van de blootstelling zelf.**
- **De gasfles (indien gebruikt) beschermen tegen warmtebronnen, inbegrepen zonnestralen).**

- **Een adequate elektrische isolering gebruiken tegen de elektrode, het stuk in bewerking en eventuele op de grond geplaatste metalen elementen die in de nabijheid staan (die toegankelijk zijn).**
  Dit kan normaal bekomen worden door het dragen van handschoenen, veiligheidsschoeisel, hoofddeksels en voor dit doel voorziene kledij en middels het gebruik van voetplanken of isolerende tapijten.
- **De ogen altijd beschermen met de speciaal daartoe bestemde niet-actinistiche glazen gemonteerd op maskers of helmen.**
  De speciale beschermende vuurwerende kledingstukken dragen en hierbij vermijden de huid bloot te stellen aan de ultraviolet en infrarood stralen geproduceerd door de boog; de bescherming moet ook uitgebreid worden naar de andere personen in de nabijheid van de boog middels niet reflecterende schermen of gordijnen.

EMF SAFE

- **De doorgang van de lasstroom veroorzaakt het ontstaan van elektromagnetische velden (EMF) geplaatst in de omgeving van het lascircuit.**

De elektromagnetische velden kunnen interfereren met sommige medische toestellen (vb. Pace-maker, beademingstoestellen, metalen prothesen enz.).
Er moeten adequate beschermende maatregelen getroffen worden voor de dragers van deze toestellen. Zo moet bijvoorbeeld de toegang naar de gebruikszone van de lasmachine verboden worden.
Deze lasmachine beantwoordt aan de technische standaards van het product voor het uitsluitend gebruik op industriële plaatsen voor professionele doeleinden. De overeenstemming met de basislimieten m.b.t. de menselijke blootstelling aan elektromagnetische velden in huiselijk milieu is niet gegarandeerd.

De operator moet de volgende procedures gebruiken teneinde de blootstelling aan de elektromagnetische velden te verminderen:
- **De twee laskabels zo dicht mogelijk samen bevestigen.**
- **Het hoofd en de romp van het lichaam zo ver mogelijk van het lascircuit houden.**
- **De laskabels nooit rond het lichaam draaien.**
- **Niet lassen met het lichaam midden in het lascircuit. Beide kabels langs hetzelfde gedeelte van het lichaam houden.**
- **De retourkabel van de lasstroom verbinden met het te lassen stuk zo dicht mogelijk bij het lassen in uitvoering.**
- **Niet lassen in de nabijheid van, zittend of steunend op de lasmachine (minimum afstand: 50cm).**
- **Geen ferromagnetische voorwerpen in de nabijheid van het lascircuit laten.**
- **Minimum afstand d=20cm (Afb. S).**

- **Apparatuur van klasse A:**

Deze lasmachine beantwoordt aan de vereisten van de technische standaard van het product voor het uitsluitend gebruik op industriële plaatsen en voor professionele doeleinden. De overeenstemming met de elektromagnetische compatibiliteit is niet gegarandeerd in de gebouwen voor huiselijk gebruik en in gebouwen die rechtstreeks verbonden zijn met een voedingsnet aan lage spanning dat de gebouwen voor huiselijk gebruik voedt.

SUPPLEMENTAIRE VOORZORGSMAATREGELEN
DE OPERATIES VAN HET LASSEN:
- **In een ruimte met een verhoogd risico van elektroshock.**
- **In aangrenzende ruimten.**
- **In aanwezigheid van ontvlambare of ontploffende materialen.**
  MOETEN vooraf geëvalueerd worden door een "Verantwoordelijke expert" en altijd uitgevoerd worden in aanwezigheid van andere personen die opgeleid zijn voor ingrepen in noodgeval.

De technische beschermingsmiddelen beschreven in 5.10; A.7; A.9. van de "TECHNISCHE SPECIFICATIE IEC of CLC/TS 62081" MOETEN toegepast worden.
- **Het lassen MOET verboden zijn met een operator die van de grond opgeheven staat, behoudens het eventueel gebruik van een veiligheidsplatform.**
- **SPANNING TUSSEN ELEKTRODENHOUDER OF TOORTSEN: wanneer men werkt met meerdere lasmachines op een enkel stuk of op meerdere elektrisch verbonden stukken, kan er een gevaarlijke som van nullastspanningen tussen twee verschillende elektrodenhouders of toortsen gegenereerd worden, aan een waarde die het dubbel van de toegelaten limiet kan bereiken.**
  Het is noodzakelijk dat een ervaren coördinator het meten van de

instrumenten uitvoert teneinde te bepalen of er een risico bestaat en om de adequate beschermende maatregelen te treffen zoals aangeduid wordt in 5.9 van de "TECHNISCHE SPECIFICATIE IEC of CLC/TS 62081".

RESIDU RISICO'S
- **ONJUIST GEBRUIK: het gebruik van de lasmachine is gevaarlijk voor gelijk welke bewerking die verschilt van diegene die voorzien zijn (vb. ontvriezen van buizen van de waterleiding).**

2.INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING
2.1 INLEIDING
Deze lasmachine is een stroombron voor het booglassen, speciaal gerealiseerd voor het TIG (DC) lassen met ontstekingsmechanisme HF of LIFT en het MMA lassen met beklede elektroden (rutiel, zure, basische).
De specifieke karakteristieken van deze lasmachine (INVERTER), zoals de hoge snelheid en de precisie van afstelling, geven haar buitengewone kwaliteiten van lassen.
De regeling met het systeem "inverter" aan de ingang van de voedingslijn (primaire) bepaalt bovendien een drastische reductie van volume zowel van de transformator als van de reactantie van nivellering waarbij de bouw van een lasmachine wordt mogelijk gemaakt met een uitzonderlijk beperkt volume en gewicht en met een benadrukking van de eigenschappen van gemakkelijke manipulatie en comfortabel vervoer.

2.2 ACCESSOIRES GELEVERD OP AANVRAAG
- Kit MMA-lassen.
- Kit TIG-lassen.
- Adaptor gasfles Argon.
- Drukreductor met manometer.
- Toorts voor TIG-lassen.
- Zelfverduisterend masker: met vast en regelbaar glas.
- Kabel retour lasstroom volledig met massaklem.
- Manuele afstandbediening 1 potentiometer.
- Manuele afstandbediening 2 potentiometers.
- Afstandbediening met pedaal.
- Afstandbediening Tig Pulse (indien voorzien).
- Gasaansluiting en gasbuis voor aansluiting op de gasfles Argon.

3.TECHNISCHE GEGEVENS
3.1 KENTEKENPLAAT (FIG. A)
De belangrijkste gegevens m.b.t. het gebruik en de prestaties van de lasmachine zijn samengevat op de kentekenplaat met de volgende betekenis:
1- Beschermingsgraad van het omhulsel.
2- Symbool van de voedingslijn:
1~: eenfase wisselspanning;
3~: driefasen wisselspanning.
3- Symbool **S**: wijst erop dat er lasoperaties mogen uitgevoerd worden in een ruimte met een verhoogd risico van elektroshock (vb. in de onmiddellijke nabijheid van grote metalen massa's).
4- Symbool van de voorziene lasprocedure.
5- Symbool van de binnenstructuur van de lasmachine.
6- EUROPESE referentienorm voor de veiligheid en de bouw van de machines voor booglassen.
7- Inschrijvingsnummer voor de identificatie van de lasmachine (noodzakelijk voor de technische service, de aanvraag van reserve onderdelen en het opzoeken van de oorsprong van het product).
8- Prestaties van het lascircuit:
- **U_0 :** maximum spanning piek leeg .
- **I_2/U_2:** Genormaliseerde overeenstemmende stroom en spanning die door de lasmachine tijdens het lassen kunnen verdeeld worden.
- **X :** Verhouding intermittentie: duidt de tijd aan dat de machine de overeenstemmende stroom kan verdelen (zelfde kolom). Wordt uitgedrukt in %, op basis van een cyclus van 10min (vb. 60% = 6 minuten werk, 4 minuten pauze; en zo verder).
Ingeval de gebruiksfactoren (van de kentekenplaat, die verwijzen naar 40°C ruimte) overschreden worden, wordt de ingreep van de thermische beveiliging bepaald (de lasmachine blijft in stand-by tot haar temperatuur terug binnen de toegestane limieten ligt).
- **A/V-A/V:** Duidt de gamma aan van de regeling van de lasstroom (minimum - maximum) aan de overeenstemmende boogspanning.

9- Kentekens van de voedingslijn:
- **U_1:** Wisselspanning en voedingsfrequentie van de lasmachine (toegelaten limieten ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maximum stroom verbruikt door de lijn.
- **I_{1eff}:** Effectieve voedingsstroom.

10- : De waarde van de zekeringen met vertraagde werking moet voorzien worden voor de bescherming van de lij.
11- Symbolen m.b.t. de veiligheidsnormen waarvan de betekenis aangeduid is in hoofdstuk 1 "Algemene veiligheid voor het booglassen".
Opmerking: Het aangegeven voorbeeld van de kentekenplaat geeft een indicatieve aanwijzing van de betekenis van de symbolen en van de cijfers; de exacte waarden van de technische gegevens van de lasmachine in uw bezit moeten rechtstreeks genomen worden van de kentekenplaat van de lasmachine zelf.

3.2 ANDERE TECHNISCHE GEGEVENS:
- LASMACHINE: zie tabel 1 (TAB.1)
- TOORTS: zie tabel 2 (TAB.2)
Het gewicht van de lasmachine staat aangeduid in tabel 1 (TAB. 1).

4. BESCHRIJVING VAN DE LASMACHINE
4.1 SCHEMA BLOKKEN
De lasmachine bestaat hoofdzakelijk uit modules van vermogen gerealiseerd op gedrukte en geoptimaliseerde circuits teneinde een maximum bedrijfszekerheid en een beperkt onderhoud te bekomen.

4.1.1 Lasmachine met ontstekingsmechanisme LIFT (FIG. B)
1- Ingang: 1-fasen voedingslijn, groep gelijkrichter en condensators van nivellering.
2- Brug switching met transistors (IGBT) en drivers: verandert de rechte lijnspanning in wisselspanning met hoge frequentie en voert de regeling van het vermogen uit in functie van de gewenste stroom/spanning van het lassen.
3- Transformateur met hoge frequentie: de primaire wikkeling wordt gevoed met de geconverteerde spanning van het blok 2; deze heeft de functie de spanning en de stroom aan te passen aan de nodige waarden voor de procedure van het booglassen en tegelijkertijd het lascircuit galvanisch te isoleren van de voedingslijn.
4- Secundaire brug gelijkrichter met inductie van nivellering: verandert de wisselspanning/stroom geleverd door de secundaire wikkeling in continue stroom/spanning met heel lage golven.
5- Elektronica van controle en regeling: controleert onmiddellijk de waarde van de stroom van het lassen en vergelijkt deze met de waarde ingesteld door de operator; moduleert de impulsen van bediening van de drivers van de IGBT die de regeling uitvoeren.
Bepaalt het dynamisch antwoord van de stroom tijdens de smelting van de elektrode (onmiddellijke kortsluitingen) en controleert de veiligheidssystemen.
6- Logica van controle van de werking van de lasmachine: stelt de lascyclussen in, controleert de veiligheidssystemen .
7- Paneel van instelling en visualisering van de parameters en van de werkwijzen.
8- Regeling op afstand.

4.1.2 Lasmachine met ontstekingsmechanisme HF/LIFT (FIG. C)
1- Ingang niveau van eenfase of driefasen voeding, groep gelijkrichter en condensators van nivellering.
2- Brug switching met transistors (IGBT) en drivers: verandert de rechte lijnspanning in wisselspanning met hoge frequentie en voert de regeling van het vermogen uit in functie van de gewenste stroom/spanning van het lassen.
3- Transformateur met hoge frequentie: de primaire wikkeling wordt gevoed met de geconverteerde spanning van het blok 2; deze heeft de functie de spanning en de stroom aan te passen aan de nodige waarden voor de procedure van het booglassen en tegelijkertijd het lascircuit galvanisch te isoleren van de voedingslijn.
4- Secundaire brug gelijkrichter met inductie van nivellering: verandert de wisselspanning/stroom geleverd door de secundaire wikkeling in continue stroom/spanning met heel lage golven.
5- Elektronica van controle en regeling: controleert onmiddellijk de waarde van de stroom van het lassen en vergelijkt deze met de waarde ingesteld door de operator; moduleert de impulsen van bediening van de drivers van de IGBT die de regeling uitvoeren.
Bepaalt het dynamisch antwoord van de stroom tijdens de smelting van de elektrode (onmiddellijke kortsluitingen) en controleert de veiligheidssystemen.
6- Logica van controle van de werking van de lasmachine: stelt de lascyclussen in , bedient de aandrijvers, controleert de veiligheidssystemen .
7- Paneel van instelling en visualisering van de parameters en van de werkwijzen.
8- Generator ontstekingsmechanisme HF.
9- Elektroklep gas bescherming EV.
10- Regeling op afstand.

4.2 INRICHTINGEN VAN CONTROLE, AFSTELLING EN VERBINDING
4.2.1 Lasmachine COMPACT met ontstekingsmechanisme LIFT
4.2.1.1 Voorste paneel (FIG. D)
1 - Potentiometer voor de afstelling van de lasstroom, met in Ampères aangegeven schaalverdeling; de regeling kan ook tijdens het lassen worden veranderd.
2 - GROENE CONTROLELAMPJE: Aansluiting op het elektriciteitsnet, apparaat gereed voor het gebruik.
3 - GEEL CONTROLELAMPJE: deze gaat branden als de lasstroom wordt geblokkeerd om een van de volgende redenen:
- **Thermische beveiliging:** in de machine heeft zich een te hoge temperatuur ontwikkeld. De machine blijft aanstaan zonder dat er stroom wordt toegevoerd, totdat de normale temperatuur weer bereikt is. De herstelprocedure wordt automatisch uitgevoerd.
- **Beveiliging tegen over- en onderspanning van de leiding:** de machine wordt geblokkeerd: de voedingsspanning is buiten de rang +/- 15% in vergelijking met de waarde van de plaat. **OPGELET: De bovenste, voornoemde, limiet van spanning overschrijden, zal de inrichting zwaar beschadigen.**
- **Bescherming ANTI STICK:** blokkeert automatisch de lasmachine, ingeval de elektrode vastkleeft aan het te lassen materiaal, waarbij het manueel verwijderen ervan mogelijk is zonder de tang elektrodehouder te beschadigen.

4- Selectietoets modaliteit TIG/MMA:
-TIG-lassen
- Lassen met elektrode MMA
5 - Negatieve snelverbinding (-) voor aansluiting van de laskabel.
6 - Positieve snelverbinding (+) voor aansluiting van de laskabel.

4.2.1.2 Achterste paneel (FIG. E)
1 - Voedingskabel 2p + (⏚).
2 - Hoofdschakelaar **O**/OFF - **I**/ON (verlicht).
3 - Connector voor afstandbedieningen

4.2.2 Lasmachine met ontstekingsmechanisme HF/LIFT
4.2.2.1 Voorste paneel (FIG. F)
1- Potentiometer voor de afstelling van de lasstroom, met in Ampères aangegeven schaalverdeling; de regeling kan ook tijdens het lassen worden veranderd.
2- Selectietoets **werkwijze** TIG 2 tijden, TIG 4 tijden, MMA.
3 - GROENE CONTROLELAMPJE: Aansluiting op het elektriciteitsnet, apparaat gereed voor het gebruik.
4- Selectietoets met 2 standen voor de modaliteit van vertrek Tig: modaliteit "HF" (hoge frequentie), modaliteit "LIFT".
5- Potentiometer voor de regeling van de tijd dalingshelling van de stroom in de modaliteit TIG (na "OFF" drukknop toorts). In modaliteit MMA regelt arc force. Gegradueerde schaal 0-100%.
6- Positieve snelverbinding (+) voor aansluiting van de laskabel.
7- Negatieve snelverbinding (-) voor aansluiting van de laskabel.
8- Aansluiting voor verbinding gasbuis van de toorts TIG.
9- Connector voor verbinding kabel drukknop toorts.
10- GEEL CONTROLELAMPJE: deze gaat branden als de lasstroom wordt geblokkeerd om een van de volgende redenen:
- **Thermische beveiliging:** in de machine heeft zich een te hoge temperatuur ontwikkeld. De machine blijft aanstaan zonder dat er stroom wordt toegevoerd, totdat de normale temperatuur weer bereikt is. De herstelprocedure wordt automatisch uitgevoerd.
- **Beveiliging tegen over- en onderspanning van de leiding:** de machine wordt geblokkeerd: de voedingsspanning is buiten de rang +/- 15% in vergelijking met de waarde van de plaat. **OPGELET: De bovenste, voornoemde, limiet van spanning overschrijden, zal de inrichting zwaar beschadigen.**
- **Bescherming ANTI STICK:** blokkeert automatisch de lasmachine, ingeval de elektrode vastkleeft aan het te lassen materiaal, waarbij het manueel verwijderen ervan mogelijk is zonder de tang elektrodehouder te beschadigen.

11- Groene led indien aan wijst dit erop dat er spanning in uitgang aanwezig is, in

toorts of op elektrode (alleen op driefasen model).
12- Potentiometer regeling stroom BI-LEVEL, schaal 0 ÷ 100% (alleen op driefasen model).

4.2.2.2 Achterste paneel (FIG. G)
1- Voedingskabel 2p + (⏚) op eenfase, ofwel 3p + (⏚) op driefasen.
2- Hoofdschakelaar O/OFF - I/ON.
3- Tussenstuk voor aansluiting van de gaspijp (drukbegrenzer fles - machine).
4- Connector voor instellingen op afstand (zie OPTIES).

4.2.3 Afstandsbedieningen.
Het is mogelijk, middels een speciaal daartoe bestemde connector met 14 polen aanwezig op de achterkant, op de lasmachine verschillende types van afstandbedieningen aan te brengen. Iedere inrichting wordt automatisch herkend en staat toe de volgende parameters te regelen:

- **Afstandbediening met een potentiometer:**
wanneer men aan de knop van de potentiometer draait, verandert men de hoofdstroom van het minimum naar het maximum. De regeling van de hoofdstroom wordt uitsluitend door de afstandbediening uitgevoerd.
- **Afstandbediening met pedaal:**
de waarde van de stroom wordt bepaald door de stand van de pedaal. In de modaliteit TIG 2 TIJDEN, werkt de pedaal bovendien als startbediening voor de machine in plaats van de drukknop toorts (indien voorzien).
- **Afstandbediening met twee potentiometers:**
de eerste potentiometer regelt de hoofdstroom. De tweede potentiometer regelt een andere parameter die afhangt van de actieve lasmodaliteit.. Wanneer men aan deze potentiometer draait, wordt de parameter gevisualiseerd die men aan het veranderen is (die niet meer kan gecontroleerd worden met de knop van het paneel). In de modaliteit regelt MMA de ARC FORCE en in de modaliteit TIG, voor de lasmachines met ontstekingsmechanisme HF/LIFT de HELLING VAN DALING.
- **Afstandsbediening TIG-PULSE (voor de lasmachine TWIN CASE en driefasen model met ontsteking HF/LIFT):** staat toe het TIG lassen uit te voeren met pulserende continue stroom, met de mogelijkheid op afstand de voornaamste parameters ervan te regelen: Intensiteit van basisstroom. intensiteit van impulsstroom, tijdsduur van de stroomimpuls, periode van de stroomimpulsen.
Deze procedure staat toe een betere controle uit te voeren van de thermische werking en bijgevolg is het mogelijk materialen te lassen met kleine diktes of met de neiging tot barstvorming indien warm, en bevordert bovendien het lassen op stukken met een verschillende dikte en met ongelijke stalen zoals roestvrij staal en lage legeringen.
De afstandbediening TIG PULSE is alleen actief in de modaliteit "TIG DC" 2 TIJDEN en 4 TIJDEN.

5. INSTALLATIE

⚠ **OPGELET! ALLE OPERATIES VAN INSTALLATIE EN ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN UITVOEREN MET DE LASMACHINE VOLLEDIG UITGESCHAKELD EN LOSGEKOPPELD VAN HET VOEDINGSNET.**
DE ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN MOETEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GEKWALIFICEERD PERSONEEL.

5.1 ASSEMBLAGE

5.1.1 Assemblage retourkabel- tang (FIG. H)

5.1.2 Assemblage laskabel -tang elektrodenhouder (FIG. I)

5.2 MODALITEIT VAN OPHIJSEN VAN DE LASMACHINE
Alle in deze handleiding beschreven lasmachines moeten opgetild worden gebruikmakend van het handvat of de riem in dotatie indien voorzien voor het model (gemonteerd zoals beschreven in **FIG. L**).

5.3 PLAATSING VAN DE LASMACHINE
De plaats van installatie van de lasmachine identificeren zodanig dat er zich geen hindernissen bevinden ter hoogte van de opening van de ingang en de uitgang van de koellucht (geforceerde circulatie middels ventilators, indien aanwezig); tegelijkertijd controleren of er geen geleidend stof, corrosieve dampen, vocht, enz. aangezogen worden.
Minstens 250mm ruimte vrijhouden rond de lasmachine.

⚠ **OPGELET! De lasmachine plaatsen op een horizontaal oppervlak met een adequaat draagvermogen voor het gewicht teneinde de kanteling of gevaarlijke verplaatsingen te voorkomen.**

5.4 AANSLUITING OP HET NET
- Voordat men gelijk welke elektrische aansluiting uitvoert, moet men verifiëren of de gegevens van de kentekenplaat overeenstemmen met de spanning en de frequentie van het net die beschikbaar zijn op de plaats van installatie.
- De lasmachine moet uitsluitend aangesloten worden op een voedingssysteem met een neutraalgeleider verbonden met de aarde.
- Om de bescherming tegen onrechtstreeks contact te garanderen, differentiaalschakelaars gebruiken van het type:
  - Type A (∿) voor eenfase machines;
  - Type B (∿ ⎓) voor driefasen machines.
- Teneinde te voldoen aan de vereisten van de Norm EN 61000-3-11 (Flicker) raadt men aan de lasmachine te verbinden met de punten van interface van het voedingsnet die een impedantie hebben kleiner dan.
  - Zmax = 0,21 ohm, voor eenfase lasmachines met stroomopname groter dan 16A;
  - Zmax = 0,31 ohm, voor eenfase lasmachines met stroomopname kleiner dan of gelijk aan 16A;
  - Zmax = 0,283 ohm, voor driefasen lasmachine.
- De lasmachine valt niet onder de vereisten van de norm IEC/EN 61000-3-12.
Indien ze aangesloten wordt op een openbaar voedingsnet, behoort het tot de verantwoordelijkheid van de installateur of de gebruiker om te verifiëren of de lasmachine kan worden aangesloten (indien nodig, de exploitant van het distributienet raadplegen).

5.4.1 Stekker en stopcontact
- De eenfase lasmachines met stroomopname kleiner dan of gelijk aan 16A zijn oorspronkelijk uitgerust met een voedingskabel met genormaliseerde stekker (2P+T) 16A \250V.
- De eenfase lasmachines met stroomopname groter dan 16A en driefasen lasmachines zijn uitgerust met een voedingskabel die verbonden moet worden met een genormaliseerde stekker (2P+T) voor de eenfase modellen (3P+T) en voor de driefasen modellen, met een adequaat vermogen. Een stopcontact voorinstellen uitgerust met zekering of automatische schakelaar; het desbetreffende uiteinde van de aardeaansluiting moet verbonden worden met de geleider van de aardeaansluiting (geel-groen) van de voedingslijn.
- De tabel **(TAB.1)** geeft de aanbevolen waarden in ampères van de vertraagde zekeringen van de lijn gekozen op basis van de max. nominale stroom verdeeld door de lasmachine en van de nominale voedingsspanning.

5.5 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT

⚠ **OPGELET! VOORDAT MEN DE VOLGENDE VERBINDINGEN UITVOERT, MOET MEN CONTROLEREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.**
De Tabel **(TAB. 1)** geeft de aanbevolen waarden voor de laskabels (in mm^2) op basis van de maximum stroom verdeeld door de lasmachine.

5.5.1 TIG-lassen
Verbinding toorts
- De stroomdragende kabel invoeren in de desbetreffende klem snapmofverbinding (-). De connector met drie polen (drukknop toorts) verbinden met de desbetreffende verbinding (indien voorzien). De gasbuis van de toorts verbinden met de desbetreffende aansluiting (indien voorzien).

Verbinding retourkabel van de lasstroom
- Moet verbonden worden met het te lassen stuk of met de metalen bank waarop het steunt, zo dicht mogelijk bij de koppeling in uitvoering.
Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (+).

Verbinding met de gasfles
- De drukreductor vastdraaien op de klep van de gasfles en hierbij, indien nodig, de speciaal als accessoire geleverde reductie ertussen plaatsen.
- De ingangsbuis van het gas verbinden met de reductor en het strookje in dotatie vastzetten.
- De beslagring voor de regeling van de drukreductor loszetten voordat de klep van de gasfles geopend wordt.
- De gasfles openen en de hoeveelheid gas regelen (l/min) volgens de indicatieve gegevens van gebruik, zie tabel **(TAB. 3)**; eventuele bijregelingen van de gastoevoer kunnen uitgevoerd worden tijdens het lassen waarbij men steeds moet ingrijpen op de beslagring van de drukreductor. De dichting van de leidingen en aansluitingen verifiëren.
OPGELET! De klep van de gasfles altijd sluiten op het einde van de werkzaamheden.

5.5.2 MMA-LASSEN
Bijna alle beklede elektroden moeten verbonden worden met de positieve pool (+) van de generator; uitzonderlijk met de negatieve pool (-) voor elektroden met zure bekleding.
Verbinding laskabel tang-elektrodenhouder
Brengt op de terminal een speciale klem die dient om het onbedekt gedeelte van de elektrode vast te zetten.
Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (+).
Verbinding retourkabel van de lasstroom
Moet verbonden worden met het te lassen stuk of met de metalen bank waarop het steunt, zo dicht mogelijk bij de koppeling in uitvoering.
Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (-).

6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE

6.1 TIG-lassen
6.1.1 Hoofdprincipes
Het TIG-lassen is een lasprocedure die de warmte gebruikt geproduceerd door de elektrische boog die ontstoken en onderhouden wordt tussen een onsmeltbare elektrode (Tungsteen) en het te lassen stuk. De Tungsteen elektrode wordt ondersteund door een toorts die geschikt is om de lasstroom erop over te brengen en de elektrode zelf en het lasbad te beschermen tegen de atmosferische oxidatie middels een flux van inert gas (gewoonlijk Argon: Ar 99,5%) dat uit de keramiek sproeier komt **(FIG.M).**
Het TIG DC-lassen is geschikt voor alle gelegeerde koolstofstaalsoorten en hooggeleerde koolstofstaalsoorten en zware metalen koper, nikkel, titanium en bijhorende legeringen.
Voor het lassen in TIG DC met elektrode naar de pool (-) wordt gewoonlijk de elektrode met 2% Cerium (grijs gekleurde strook).
Men moet de elektrode van Tungsteen axiaal met de slijpsteen scherpen, zie **FIG. M**, en ervoor zorgen dat de punt perfect concentrisch is teneinde afwijkingen van de boog te voorkomen. Het is van belang het slijpen uit te voeren in de richting van de lengte van de elektrode, Deze operatie moet regelmatig herhaald worden in functie van het gebruik en de slijtage van de elektrode ofwel wanneer deze toevallig vervuild, geoxideerd of niet correct gebruikt wordt.
Voor goede lasoperaties is het noodzakelijk dat men de juiste diameter van elektrode gebruikt met de juiste stroom, zie tabel **(TAB.3)**.
Het uitsteken van de elektrode uit de keramiek sproeier bedraagt normaal 2-3mm en kan 8mm bereiken voor hoeklassen.
Het lassen geschiedt wegens het smelten van de boorden van de koppeling. Voor speciaal voorbereide dunne diktes (tot 1mm ca.) is er geen toevoermateriaal nodig **(FIG. O)**.
Voor grotere diktes zijn er staafjes nodig die dezelfde samenstelling hebben als het basismateriaal met een adequate diameter, met een geschikte voorbereiding van de boorden **(FIG. P)**. Voor een goed resultaat van de lasoperaties is het best dat de stukken zorgvuldig worden schoongemaakt en geen sporen van oxide, oliën, vetten, solventen, enz. vertonen.

6.1.2 Ontsteking HF en LIFT
Ontsteking HF :
De ontsteking van de elektrische boog geschiedt zonder het contact tussen de elektrode van tungsteen en het te lassen stuk, middels een vonk gegenereerd door een inrichting met hoge frequentie. Deze modaliteit van ontsteking heeft geen inclusies van tungsteen in het lasbad, noch slijtage van de elektrode tot gevolg en biedt een gemakkelijk vertrek in alle standen van het lassen.
<u>Procedure:</u>
De drukknop toorts indrukken en hierbij de punt van de elektrode naar het stuk brengen (2 - 3mm), wachten op de ontsteking van de boog overgebracht door de impulsen HF en, met een ontstoken boog, het smeltbad vormen op het stuk en tewerk gaan langs de koppeling.
Ingeval men moeilijkheden ondervindt bij de ontsteking van de boog ondanks het feit

dat de aanwezigheid van gas gegarandeerd is en dat de ontladingen HF zichtbaar zijn, moet men niet lang aandringen op het onderwerpen van de elektrode aan de werking van de HF, maar de oppervlakte-integriteit en de vorm van de punt ervan verifiëren, door ze eventueel naar de slijpsteen te brengen. Op het einde van de cyclus wordt de stroom geannuleerd met een ingestelde helling van daling.

Ontsteking LIFT :

De ontsteking van de elektrische boog geschiedt door de elektrode van tungsteen te verwijderen van het te lassen stuk. Deze modaliteit van ontsteking geeft minder elektrisch uitgestraalde storingen en beperkt tot een minimum de inclusies van tungsteen en de slijtage van de elektrode.

Procedure:

De punt van de elektrode doen steunen op het stuk, met een lichte druk. De drukknop toorts (alleen voor de modellen HF/LIFT) helemaal indrukken en de elektrode 2-3mm opheffen met enkele ogenblikken vertraging, waarbij men de ontsteking van de boog bekomt. De lasmachine verdeelt aanvankelijk een stroom I_{BASE} van de stroom op het einde van de cyclus wordt de stroom geannuleerd met een ingestelde helling van daling (alleen voor de modellen HF/LIFT).

6.1.3 Procedure

6.1.3.1 Modaliteit voor lasmachines met ontstekingsmechanisme LIFT

- De lasstroom afstellen op de gewenste waarde middels de knop; eventueel tijdens het lassen aanpassen aan de reële noodzakelijke thermische toevoer.
- De correcte gasuitstroming verifiëren.
- Om het lassen te onderbreken, moet men de elektrode snel optillen van het stuk.

6.1.3.2 Modaliteit voor lasmachines met ontstekingsmechanisme HF/LIFT

Modaliteit TIG met sequens 2T:

- De drukknop toorts helemaal indrukken, de boog ontsteken en op een afstand van 2-3mm van het stuk houden.
- De lasstroom afstellen op de gewenste waarde middels de knop; eventueel tijdens het lassen aanpassen aan de reële noodzakelijke thermische toevoer.
- De correcte gasuitstroming verifiëren.
- Om het lassen te onderbreken moet men de drukknop van de toorts loslaten zodanig dat de graduele annulering van de stroom wordt uitgevoerd (indien de functie SLOPE DOWN is ingevoerd) of het onmiddellijk uitgaan van de boog met hierop volgend post gas.

Modaliteit TIG met sequens 4T:

- De eerste druk van de drukknop doet de boog ontsteken met een stroom I_{BASE}. Bij het loslaten van de drukknop stijgt de stroom tot aan de waarde van de lasstroom; deze waarde wordt behouden ook wanneer de drukknop wordt losgelaten. Terwijl men de drukknop ingedrukt houdt, vermindert de stroom volgens de functie SLOPE DOWN (indien deze ingesteld is) tot aan de minimum lasstroom. Deze laatste wordt behouden tot aan het loslaten van de drukknop die de lascyclus beëindigt en de periode van post-gas start.
  Indien daarentegen tijdens de functie SLOPE DOWN de drukknop wordt losgelaten, stopt de lascyclus onmiddellijk en start de periode van post-gas.

Modaliteit TIG met sequens 4T (BI-LEVEL) (alleen in de modellen TWIN CASE en driefasen modellen):

- De modaliteit TIG 4T BI-LEVEL (voor de lasmachine TWIN CASE met ontsteking HF/LIFT) is alleen beschikbaar met afstandsbediening met twee potentiometers, de I_B kan geregeld worden met de potentiometer Helling van Daling/Arc Force van de lasmachine. Indien de bediening met twee potentiometers niet aanwezig is, is de I_B 25% van de ingestelde stroom.
- De eerste druk van de drukknop doet de boog met een stroom I_{BASE}. ontsteken. Bij het loslaten van de drukknop stijgt de stroom tot aan de waarde van de lasstroom; deze waarde wordt behouden ook wanneer men de drukknop loslaat. Bij iedere volgende druk van de drukknop (de tijd die verloopt tussen het indrukken en het loslaten moet van korte duur zijn) de stroom zal variëren tussen de waarde ingesteld in de parameter BI-LEVEL I_B en de waarde van de hoofdstroom I_A.
  Terwijl men de drukknop ingedrukt houdt, vermindert de stroom volgens de functie SLOPE DOWN (indien deze ingesteld is) tot aan de minimum lasstroom. Deze laatste wordt behouden tot aan het loslaten van de drukknop die de lascyclus beëindigt en de periode van post-gas start.
  Indien daarentegen tijdens de functie SLOPE DOWN de drukknop wordt losgelaten, stopt de lascyclus onmiddellijk en start de periode van post-gas (**FIG.Q**).

6.2 MMA-LASSEN

6.2.1 Opmerkingen

- De, op de verpakking van de gebruikte elektroden vermelde instructies moeten in ieder geval worden geraadpleegd.
- De lasstroom wordt afhankelijk van de doorsnede van de gebruikte elektrode en het gewenste type lasverbinding ingesteld; als richtlijn gelden de volgende stroomwaarden voor de gebruikte elektrodendiktes:

ø Elektrode (mm)	Lasstroom (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Er dient rekening mee te worden gehouden dat bij overeenkomstige elektrodendiktes hoge stroomwaarden zullen worden gebruikt voor horizontaal lassen, terwijl voor het vertikale of boven het hoofd lassen lagere stroomwaarden zullen worden gebruikt.
- De mechanische karakteristieken van de gelaste koppeling worden bepaald, niet alleen door de gekozen intensiteit van stroom, maar ook door andere parameters van het lassen zoals de lengte van de boog, de snelheid en de stand van uitvoering, de diameter en de kwaliteit van de elektroden (voor een correcte bewaring moet men de elektroden uit de buurt van vochtigheid houden beschermd door speciale verpakkingen of containers).
- De karakteristieken van het lassen hangen ook af van de waarde van ARC-FORCE (dynamisch gedrag) van de lasmachine. Deze parameter kan ingesteld worden (indien voorzien) vanop het paneel ofwel kan deze ingesteld worden met de afstandsbediening met 2 potentiometers.
- Men moet hierbij opmerken dat hoge waarden van ARC-FORCE een grotere penetratie geven en het lassen toestaan in gelijk welke stand typisch met basische elektroden, lage waarden van ARC-FORCE maken een soepelere boog mogelijk en zonder spatten typisch met rutiel elektroden.
  De lasmachine is bovendien uitgerust met inrichtingen HOT START en ANTI STICK die respectievelijk gemakkelijke vertrekken en afwezigheid van vastkleven van de elektrode aan het stuk garanderen.

6.2.2 Werkwijze

- Met de laskap VOOR HET GEZICHT, de punt van de elektrode over het te lassen stuk bewegen en daarbij 11n beweging makend alsof u een lucifer aansteekt; dit is de meest correcte methode om de boog te trekken.
  LET OP!: NIET MET DE ELEKTRODE OP HET STUK SLAAN; de mogelijkheid bestaat dat u de bekleding beschadigt waardoor het trekken van de boog wordt bemoeilijkt.
- Zodra de boog is getrokken moet een afstand overeenkomstig de dikte van de gebruikte elektrode in acht worden genomen, en tijdens het lassen moet deze afstand zo goed mogelijk worden gehandhaafd; onthoud dat de hoek van de elektrode in de beweegrichting ongeveer 20-30 graden dient te bedragen.
- Op het eind van de lasnaad, de punt van de elektrode, ten opzichte van de beweegrichting, een weinig terugtrekken tot boven het kratertje, om deze te vullen, vervolgens de elektrode snel uit het smeltbad trekken om de boog te onderbreken **(VOORBEELDEN VAN LASNADEN - FIG.R)**.

7. ONDERHOUD

⚠ **OPGELET! VOORDAT MEN DE ONDERHOUDSOPERATIES UITVOERT, MOET MEN VERIFIËREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.**

7.1 GEWOON ONDERHOUD:

DE OPERATIES VAN GEWOON ONDERHOUD KUNNEN UITGEVOERD WORDEN DOOR DE OPERATOR.

7.1.1 TOORTS

- Vermijden de toorts en haar kabel te doen steunen op warme stukken; dit zou het smelten van de isolerende materialen kunnen veroorzaken en bijgevolg de toorts snel buiten werking stellen.
- Regelmatig de dichting van de leiding en de gasaansluitingen controleren.
- De tang elektrodenhouder, de boorhouder tanghouder zorgvuldig koppelen aan de diameter van de gekozen elektrode teneinde oververhittingen, een slechte verspreiding van het gas en een bijhorende slechte werking te voorkomen.
- Minstens een keer per dag de staat van slijtage en de correcte montage van de eindgedeelten van de toorts controleren: sproeier, elektrode, tang elektrodeklemmer, gasverspreider.
- Voor ieder gebruik, de staat van slijtage en de juistheid van de montage van de eindgedeelten van de toorts controleren: sproeier, elektrode, grijper elektrodenhouder, gasverspreider .

7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD

DE OPERATIES VAN BUITENGEWOON ONDERHOUD MOGEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GEKWALIFICEERD PERSONEEL OP GEBIED VAN ELECTRICITEIT EN MECHANICA.

⚠ **OPGELET! VOORDAT MEN DE PANELEN VAN DE LASMACHINE WEGNEEMT EN NAAR DE BINNENKANT ERVAN GAAT, MOET MEN CONTROLEREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.**

Eventuele controles uitgevoerd onder spanning aan de binnenkant van de lasmachine kunnen zware elektroshocks veroorzaken gegenereerd door een rechtstreeks contact met gedeelten onder spanning en/of kwetsingen te wijten aan een rechtstreeks contact met organen in beweging.

- Regelmatig en in ieder geval met een zekere frequentie in functie van het gebruik en de stofgraad van de ruimte, de binnenkant van de lasmachine nakijken en het stof wegnemen dat zich heeft afgezet op de transformator, de reactantie en de gelijkrichter middels een straal droge perslucht (max 10bar).
- Vermijden de straal perslucht te richten op de elektronische fiches; zorgen voor hun eventuele schoonmaak met een heel zachte borstel of geschikte oplosmiddelen.
- Bij gelegenheid verifiëren of de elektrische verbindingen goed vastgedraaid zijn en of de bekabelingen geen beschadigingen aan de isolering vertonen.
- Op het einde van deze operaties moet men de panelen van de lasmachine terug monteren en hierbij de stelschroeven tot op het einde toe vastdraaien.
- Strikt vermijden de lasoperaties uit te voeren met een open lasmachine.

8. PROBLEEMOPLOSSINGEN

BIJ SLECHTE PRESTATIES EN ALVORENS SYSTEMATISCHE CONTROLES UIT VOEREN OF DE HULP VAN EEN SERVICECENTRUM IN TE ROEPEN, CONTROLEREN OF:

- De lasstroom, ingesteld met behulp van de potentiometer met in ampères aangegeven schaalverdeling, geschikt is voor de dikte en het type van de gebruikte elektrode.
- Met de hoofdschakelaar op "ON", het betreffende controlelampje brandt; als dit niet het geval mocht zijn is het waarschijnlijk dat de oorzaak van het probleem in de netvoeding (kabels, stopcontact, stekker, zekeringen enz.) dient te worden gezocht.
- Controleer of het gele controlelampje, dat de inwerkingtreding van de thermische beveiliging voor over- of onderspanning of kortsluiting aangeeft, wel uit is.
- Controleer of de nominale intermittentieverhouding juist is. In het geval dat de thermostatische beveiliging in werking treedt, dient de machine uit zichzelf af te koelen. Controleer de werking van de ventilator.
- De spanning van de lijn controleren: indien de waarde te hoog of te laag is blijft de lasmachine geblokkeerd.
- Controleer of er geen kortsluiting is aan de uitgang van de machine. Mocht dat het geval zijn, los deze storing dan op.
- De aansluitingen van het lascircuit op correcte wijze zijn uitgevoerd, vooral of de massaklem goed, zonder tussenkomst van isolerende materialen (bijv. verf), aan het stuk is bevestigd.
- Het gebruikte beschermingsgas juist is (Argon 99,5% en in de juiste hoeveelheid).

INDHOLDSFORTEGNELSE

SVEJSEMASKINER MED INVERTER TIL TIG- OG MMA-SVEJSNING BEREGNET TIL INDUSTRIEL OG PROFESSIONEL BRUG.
Bemærk: I den nedenstående tekst anvendes betegnelsen "svejsemaskine".

1.ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING

Operatøren skal sættes tilstrækkeligt ind i, hvordan svejsemaskinen anvendes på sikker vis samt oplyses om risiciene forbundet med buesvejsningsprocedurerne samt de påkrævede sikkerhedsforanstaltninger og nødprocedurer.
(Der henvises ligeledes til "IEC TEKNISK SPECIFIKATION eller CLC/TS 62081": INSTALLATION OG ANVENDELSE AF LYSBUESVEJSEUDSTYR).

- **Undgå direkte berøring med svejsekredsløbet; nulspændingen fra svejsemaskinen kan I visse tilfælde være farlig.**
- **Svejsemaskinen skal slukkes og frakobles netforsyningen, før svejsekablerne tilsluttes eller der foretages eftersyn eller reparationer.**
- **Sluk for svejsemaskinen og frakobl den netforsyningen, før brænderens sliddele udskiftes.**
- **Den elektriske installation skal være i overensstemmelse med de gældende ulykkesforebyggende normer og love.**
- **Svejsemaskinen må udelukkende forbindes til et forsyningssystem med en jordforbundet, neutral ledning.**
- **Man skal sørge for, at netstikkontakten er rigitgt forbundet med jordbeskyttelsesanlægget.**
- **Svejsemaskinen må ikke anvendes i fugtige, våde omgivelser eller udendørs i regnvejr.**
- **Der må ikke anvendes ledninger med dårlig isolering eller løse forbindelser.**

- **Der må ikke svejses på beholdere, dunke eller rør, der indeholder eller har indeholdt brændbare væsker eller gasarter.**
- **Man skal undlade at arbejde på materialer, der er renset med klorbrinteholdige opløsningsmidler eller i nærheden af lignende stoffer.**
- **Der må ikke svejses på beholdere under tryk.**
- **Samtlige brændbare stoffer (såsom træ, papir, klude osv.) skal fjernes fra arbejdsområdet.**
- **Man skal sørge for, at der er tilstrækkelig udluftning eller findes egnede midler til fjernelse af svejsedampene i nærheden af svejsebuen; der skal iværksættes en systematisk procedure til vurdering af grænsen for udsættelse for svejsedampene alt efter deres sammensætning, koncentration og udsættelsens varighed.**
- **Gasbeholderen skal holdes væk fra varmekilder, inklusiv solstråler (hvis denne anvendes).**

- **Den elektriske isolering skal passe til elektroden, arbejdsemnet og de (tilgængelige) jordforbundne metaldele, som befinder sig i nærheden. Dette gøres almindeligvis ved at benytte formålstjenlige handsker, sko, hovedbeklædning og tøj samt isolerende trinbræt eller måtter.**
- **Man skal altid beskytte øjnene ved at anvende masker eller hjelme med strålingsbeskyttende glas. Man skal anvende vandtætte beskyttelseklæder, således at huden ikke udsættes for de ultraviolette eller infrarøde stråler, som lysbuen frembringer; man skal desuden sørge for, at de andre personer, som befinder sig i nærheden af lysbuen, beskyttes med ikke-reflekterende skærme eller gardiner.**

EMF SAFE

- **Svejsestrømmens gennemgang frembringer elektromagnetiske felter (EMF) i nærheden af svejsekredsløbet.**

De elektromagnetiske felter kan skabe interferens med bestemt lægeapparatur (f.eks. pacemakere, respiratorer, metalproteser osv.).
Der skal træffes passende sikkerhedsforanstaltninger for at værne om patienter, der anvender sådant apparatur. Dette kan for eksempel gøres ved at forbyde adgang til svejsemaskinens driftsområde.
Denne svejsemaskine opfylder den tekniske standards krav til produkter, der udelukkende anvendes i industrielle omgivelser til professionel brug. Det garanteres ikke, at den overholder de grundlæggende grænser for personers udsættelse for elektromagnetiske felter i husholdningsmiljøer.

Brugeren skal følge de nedenstående procedurer for at begrænse udsættelsen for elektromagnetiske felter:
- **Fastgør de to svejsekabler så tæt som muligt på hinanden.**
- **Hold hovedet og overkroppen så langt væk som muligt fra svejsekredsløbet.**
- **Vikl under ingen omstændigheder svejsekablerne rundt om kroppen.**
- **Undlad at svejse, mens kroppen befinder sig midt i svejsekredsløbet. Hold begge kabler på den samme side af kroppen.**
- **Forbind svejsestrømreturkablet til det emne, der skal svejses, så tæt som muligt på samlingen.**
- **Undlad at svejse i nærheden af svejsemaskinen, samt at sidde på eller læne sig op ad den (minimal afstand: 50cm).**
- **Efterlad ikke jernmagnetiske genstande i nærheden af svejsekredsløbet.**
- **Minimal afstand d=20cm (Fig. S).**

- **Apparatur hørende til klasse A:**
Denne svejsemaskine opfylder den tekniske standards krav til produkter, der udelukkende anvendes i industrielle omgivelser og til professionel brug. Deres elektromagnetiske kompatibilitet garanteres ikke i bygninger, der er direkte forbundet med et lavspændingsnet, der forsyner husholdninger.

YDERLIGERE FORHOLDSREGLER

- **HVIS SVEJSEARBEJDET SKAL UDFØRES:**
  - **I omgivelser, hvor der er øget risiko for elektrochok.**
  - **På afgrænsede områder.**
  - **På steder, hvor der er brændbare eller sprængfarlige materialer.**

  SKAL en "Erfaren ansvarshavende" først foretage en vurdering deraf, og der skal altid være andre personer, som har kendskab til nødindgreb, til stede under udførelsen.
  SKAL man anvende de tekniske værnemidler, som er fastlagt i 5.10; A.7; A.9. af "IEC TEKNISK SPECIFIKATION eller CLC/TS 62081".
- **SKAL det forbydes at svejse, hvis maskinoperatøren ikke står på grunden, med mindre der anvendes sikkerhedsplatforme.**
- **SPÆNDING MELLEM ELEKTRODEHOLDER ELLER BRÆNDERE: hvis der arbejdes med mere end én svejsemaskine på ét emne eller flere elektrisk forbundne emner, kan der opstå en kombination af farlige nulspændinger mellem to elektrodeholdere eller brændere, hvis værdi kan være dobbelt så høj som maksimumstærsklen.**
  Instrumentmålingen skal nødvendigvis foretages af en erfaren koordinator, som skal fastslå, om der er en reel fare og iværksætte passende sikerhedsforanstaltninger som angivet i 5.9 af "IEC TEKNISK SPECIFIKATION eller CLC/TS 62081".

TILBAGEVÆRENDE RISICI

- **UHENSIGTSMÆSSIG ANVENDELSE: Det er farligt at anvende svejsemaskinen til hvilket som helst formål, som afviger fra den forventede anvendelse (såsom optøning af vandrør).**

2.INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE

2.1 INDLEDNING

Denne svejsemaskine er en strømkilde til lysbuesvejsning, der er særligt beregnet til TIG-svejsning (DC jævnstrøm) med HF-eller LIFT-udløsning og MMA-svejsning af beklædte elektroder (rutile, sure, basiske elektroder).
Dette reguleringssystems særlige egenskaber (INVERTER), såsom den høje hastighed og nøjagtige regulering, giver fremragende svejseresultater ved anvendelse af svejsemaskinen til samtlige beklædte.
Reguleringen med "inverter"-system ved netforsyningens (primære) indgang medfører desuden en kraftig forringelse af både transformeromfang og nivelleringsreaktans, hvilket har gjort det muligt at bygge en let svejsemaskine med yderst begrænset omfang, som er nem at håndtere og transportere.

2.2 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES

- MMA-svejsesæt.
- TIG-svejsesæt.
- Argon-beholder adapter.
- Trykreduktionsanordning med manometer.
- Brænder til TIG-svejsning.
- Selvformørkende maske: med fast, regulerbart glas.
- Svejsestrømreturkabel forsynet med jordklemme.
- Manuel fjernstyring 1 potentiometer.
- Manuel fjernstyring 2 potentiometre.
- Fjernstyring med pedal.
- Tig-pulse fjernstyring (hvis påkrævet).
- Gasovergangsrør til tilslutning af Argon-beholder.

3.TEKNISKE DATA

3.1 SPECIFIKATIONSMÆRKAT (FIG. A)

De vigtigste data vedrørende svejsemaskinens anvendelse og præstationer er sammenfattet på specifikationsmærkatet med følgende betydning:

1- Indpakningens beskyttelsesgrad.
2- Symbol for forsyningslinien:
1~: Enfaset vekselspænding;
3~: Trefaset vekselspænding.
3- Symbol **S**: Angiver at der kan foretages svejseprocesser i omgivelser, hvor der er øget risiko for elektrisk stød (f.eks. umiddelbart i nærheden af større metalgenstande).
4- Symbol for den forventede svejsemåde.
5- Symbol for maskinens indre struktur.
6- Den EUROPÆISKE referencenorm vedrørende lysbuesvejsemaskinernes sikkerhed og fabrikation.
7- Serienummer til identificering af maskinen (uundværlig ved henvendelse til Kundeservice, anmodning om reservedele, bestemmelse af maskinens oprindelse).
8- Svejsekredsløbets præstationer:
- **U_0:** Spænding uden belastning.
- **I_2/U_2:** Tilsvarende standardstrøm og -spænding, som svejsemaskinen kan levere under svejsningen.
- **X:** Intermittensforhold: Angiver det tidsrum, hvori svejsemaskinen kan levere den tilsvarende strøm (samme spalte). Udtrykkes i %, på grundlag af en 10 minutters arbejdscyklus (f.eks. 60% = 6 minutters arbejde, 4 minutters hviletid; og så videre).

Skulle anvendelsesparametrene (mærkedata, gældende for en omgivende lufttemperatur på 40°C) overstiges, udløses varmeudkoblingen (svejsemaskinen bliver på stand-by, indtil den kommer ned på den tilladte temperatur.
- **A/V-A/V:** Angiver svejsestrømmens reguleringsspektrum (minimum - maksimum) ved en bestemt buspænding.

9- Netforsyningens egenskaber:
- **U_1:** Svejsemaskinens vekselspænding og frekvens (tilladte grænser ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Liniens maksimale strømforbrug.
- **I_{1eff}:** Reel strømstyrke.

10- ─▭─ **:** Værdien for sikringerne med forsinket aktivering, som skal indrettes til beskyttelse af linien .
11- Symboler vedrørende sikkerhedsnormer, hvis betydning er fremstillet i kapitel 1 "Almen sikkerhedsnormer vedrørende lysbuesvejsning".

Bemærk: Datamærkatet i eksemplet viser symbolernes og tallenes betydning; de helt nøjagtige tekniske data gældende for den svejsemaskine, I har anskaffet, skal aflæses på den pågældende svejsemaskines datamærkat.

3.2 ANDRE TEKNISKE DATA
- SVEJSEMASKINE: se tabel 1 (TAB.1).
- BRÆNDER: se tabel 2 (TAB.2).
Svejsningens vægt er opført på tabel 1 (TAB.1).

4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN

4.1 BLOKDIAGRAM
Svejsemaskinen består først og fremmest af effektmoduler på trykte kredsløb, der er optimeret således, at de er så pålidelige som muligt og kræver mindst mulig vedligholdelse.

4.1.1 Svejsemaskine med LIFT-tænding (FIG. B)
1- **Indgang:** 1-faset forsyningslinie, ensretter-afretningskondensator-enhed.
2- **Transitor**- og driver-omsætningsbro (IGBT): omsætter den ensrettede netspænding til højfrekvens vekselspænding og regulerer effekten alt efter den påkrævede svejsestrøm/-spænding.
3- **Højfrekvenstransformer:** Primærkviklingen modtager den omsatte spænding fra blok 2; denne tilpasser spændingen og strømmen til de værdier, der kræves for at foretage lysbuesvejsningen og samtidig at sikre en galvanisk isolering af svejsekredsløbet fra forsyningslinien.
4- **Sekundær ensretterbro med afretningsinduktans:** Omsætter vekselspændingen/-strømmen fra den sekundære vikling til jævnstrøm/-spænding med meget lav svingning.
5- **Styre- og reguleringselektronik:** Kontrollerer øjeblikkeligt svejsestrømmens værdi og sammenligner den med den af operatøren indstillede værdi; tilpasser regulerings-IGBT drivernes styreimpulser.
Bestemmer strømmens dynamiske respons under smeltningen af elektroden (øjelikkelige kortslutninger) og overvåger sikkerhedssystemerne.
6- **Kontrollogik for svejsemaskinens drift:** indstiller svejsecyklusserne, styrer aktuatorerne, overvåger sikkerhedssystemerne.
7- **Indstllingspanel** og visning af driftsparametrene og -tilstandene.
8- **Fjernregulering.**

4.1.2 Svejsemaskine med HF/LIFT-tænding (FIG. C)
1- **Indgang** en- eller trefaset forsyningslinie, ensretterenhed og nivelleringskondensatorer.
2- **Transitor**- og driver-omsætningsbro (IGBT): omsætter den ensrettede netspænding til højfrekvens vekselspænding og regulerer effekten alt efter den påkrævede svejsestrøm/-spænding.
3- **Højfrekvenstransformer:** Primærkviklingen modtager den omsatte spænding fra blok 2; denne tilpasser spændingen og strømmen til de værdier, der kræves for at foretage lysbuesvejsningen og samtidig at sikre en galvanisk isolering af svejsekredsløbet fra forsyningslinien.
4- **Sekundær ensretterbro med afretningsinduktans:** Omsætter vekselspændingen/-strømmen fra den sekundære vikling til jævnstrøm/-spænding med meget lav svingning.
5- **Styre- og reguleringselektronik:** Kontrollerer øjeblikkeligt svejsestrømmens værdi og sammenligner den med den af operatøren indstillede værdi; tilpasser regulerings-IGBT drivernes styreimpulser.
Bestemmer strømmens dynamiske respons under smeltningen af elektroden (øjelikkelige kortslutninger) og overvåger sikkerhedssystemerne.
6- **Kontrollogik for svejsemaskinens drift:** indstiller svejsecyklusserne, styrer aktuatorerne, overvåger sikkerhedssystemerne.
7- **Indstllingspanel** og visning af driftsparametrene og -tilstandene.
8- **Generator med HF-udløsning.**
9- **Beskyttelsesgas magnetventil EV.**
10- **Fjernregulering.**

4.2 KONTROL-, REGULERINGS- OG FORBINDELSESANORDNINGER
4.2.1 KOMPAKT svejsemaskine med LIFT-tænding
4.2.1.1 Frontpanel (FIG. D)
1- **Drejepotentiometer** til regulering af svejsespændingen med en gradinddelt skala i Ampere, som også tillader regulering under svejsningen.
2- **GRØNNE LAMPE:** Nettislutning, apparatet klar til anvendelse.
3- **GUL LAMPE:** Den er normalt slukket. Når den er tændt, betyder det, at svejsestrømmen blokeres p.g.a. en uregelmæssighed, f.eks.:
- **Varmesikring:** maskinens indre har nået en for høj temperatur. Maskinen er stadig tændt, men uden strømforsyning, indtil temperaturen når ned på et normalt niveau. Maskinen starter automatisk.
- **Sikring mod for høj eller for lav spænding på linjen:** Den spærrer svejsemaskinen: Netspændingen befinder sig udenfor spektret +/-15% i forhold til mærkeværdien. **GIV AGT: Anordningen vil lide alvorligt skade, hvis den ovennævnte, øverste grænse for spændingen overskrides.**
- **ANTI STICK beskyttelsesanordning:** Den spærrer automatisk svejsemaskinen, hvis elektroden klæber fast til materialet, der svejses på, hvorved den kan fjernes manuelt uden at ødelægge elektrodetangen.

4- **Vælger TIG-/MMA-tilstand:**
- **TIG-svejsning**
- **MMA-elektrodesvejsning**

5- **Negativt hurtigstik** (-) til forbindelse af svejsekablet.
6- **Positivt hurtigstik** (+) til forbindelse af svejsekablet.

4.2.1.2 Bagpanel (FIG. E)
1- Forsyningsledning 2 p + (⏚).
2- Oplyst afbryder 0/OFF I/ON.
3- Konnektor til fjernstyring:

4.2.2 Svejsemaskine med HF/LIFT-tænding
4.2.2.1 Frontpanel (FIG. F)
1- **Drejepotentiometer** til regulering af svejsespændingen med en gradinddelt skala i Ampere, som også tillader regulering under svejsningen.
2- **Vælger TIG 2T,TIG 4T, MMA-tilstand.**
3- **GRØNNE LAMPE:** Nettislutning, apparatet klar til anvendelse.
4- **Vælger med 2 positioner** til Tig-starttilstanden: tilstand "HF" (høj frekvens), tilstand "LIFT".
5- **Potentiometer** til regulering af strømnedgangsrampens varighed ved TIG-måden (efter at brænderknappen stilles på "OFF"). Ved MMA-måden regulerer den arc force. Gradinddelt skala 0-100%.
6- **Positivt hurtigstik** (+) til forbindelse af svejsekablet.
7- **Negativt hurtigstik** (-) til forbindelse af svejsekablet.
8- **Overgangsrør** til tilslutning af TIG-brænderens gasrør.
9- **Forbindelsessted** til tilslutning af brænderknappens kabel.
10- **GUL LAMPE:** Den er normalt slukket. Når den er tændt, betyder det, at svejsestrømmen blokeres p.g.a. en uregelmæssighed, f.eks.:
- **Varmesikring:** maskinens indre har nået en for høj temperatur. Maskinen er stadig tændt, men uden strømforsyning, indtil temperaturen når ned på et normalt niveau. Maskinen starter automatisk.
- **Sikring mod for høj eller for lav spænding på linjen:** Den spærrer svejsemaskinen: Netspændingen befinder sig udenfor spektret +/-15% i forhold til mærkeværdien. **GIV AGT: Anordningen vil lide alvorligt skade, hvis den ovennævnte, øverste grænse for spændingen overskrides.**
- **ANTI STICK beskyttelsesanordning:** Den spærrer automatisk svejsemaskinen, hvis elektroden klæber fast til materialet, der svejses på, hvorved den kan fjernes manuelt uden at ødelægge elektrodetangen.

11- **Grøn signallampe,** der hvis den lyser angiver spænding ved udgang, i brænder eller elektrode (kun på trefaset model).
12- **Potentiometer** til regulering af strøm BI-LEVEL, skala 0 - 100% (kun på trefaset model).

4.2.2.2 Bagpanel (FIG. G)
1- Forsyningskabel 2F + (⏚) på enfaset eller 3F + (⏚) på trefaset.
2- Hovedafbryder O/OFF - I/ON.
3- Gasrørsforbindelsesstykke (trykreduktionsmuffe gasbeholder - maskine).
4- Fjernreguleringsforbindelse.

4.2.3 Fjernstyring
Svejsemaskinen kan forbindes til forskellige slags fjernstyringer ved hjælp af den dertil beregnede 14-pols konnektor på bagsiden. Hver anordning genkendes automatisk og giver mulighed for at regulere følgende parametre:
- **Fjernstyring med et potentiometer:**
Hovedstrømmen ændres fra minimum til maksimum ved at dreje potentiometrets drejeknap. Reguleringen af hovedstrømmen kan kun foretages med fjernstyringen.
- **Fjernstyring med pedal:**
Strømmens værdi afhænger af pedalens stilling. Ved 2-TIDS TIG-tilstanden fungerer trykket på pedalen som ordre til start af maskinen i stedet for trykknappen på brænderen (hvis påkrævet).
- **Fjernstyring med to potentiometre:**
Det første potentiometer regulerer hovestrømmen. Det andet potentiometer regulerer en anden parameter, der afhænger af, hvilken svejsetilstand er aktiveret. Hvis man drejer dette potentiometer, vises den parameter, der er ved at blive ændret (som ikke længere kan kontrolleres med panelets drejeknap). Regulerer ARC FORCE i MMA-tilstanden og NEDGANGSRAMPEN i TIG-tilstand på svejsemaskiner med HF/LIFT-tænding.
- **TIG-PULSE fjernstyring (til TWIN CASE svejsemaskine og trefaset model med HF/LIFT-tænding):** Giver mulighed for at foretage TIG-impulssvejsning med jævnstrøm, med mulighed for at regulere hovedparametrene på afstand: Grundstrømmens styrke, impulsstyrken, strømpulsens varighed, strømpulsernes periode.
Denne fremgangsmåde gør det muligt at kontrollere varmetilførslen bedre, hvilket betyder, at det er muligt at svejse på tynde materialer, der har det med at knække, når de udsættes for varme. Det gøres desuden nemmere at svejse på emner med forskellig tykkelse og forskellige ståltyper, såsom rustfrit og lavtlegeret stål.
TIG PULSE fjernstyringen er kun tilkoblet i 2 TIDS og 4 TIDS "TIG DC" tilstand.

5. INSTALLATION

⚠ **GIV AGT! DET ER STRENGT NØDVENDIGT, AT SVEJSEMASKINEN SLUKKES OG FRAKOBLES NETFORSYNINGEN, FØR DER FORETAGES HVILKEN SOM HELST INSTALLATION OG ELEKTRISK TILSLUTNING.**
DE ELEKTRISKE TILSLUTNINGER MÅ UDELUKKENDE FORETAGES AF ERFARNE MEDARBEJDERE, DER RÅDER OVER DE FORNØDNE KVALIFIKATIONER.

5.1 SAMLING
5.1.1 Samling af returkabel-tang (FIG. H)
5.1.2 Samling af svejsekabel-elektrodetang (FIG. I)

5.2 HVORDAN SVEJSEMASKINEN SKAL LØFTES
Til hævning af svejsemaskinerne, der er fremstillet i denne vejledning, skal man anvende håndgrebet eller den særlige medleverede rem, såfremt modellen er forsynet dermed (monteret ifølge angivelserne på **FIG. L**).

5.3 PLACERING AF SVEJSEMASKINEN
Find frem til et installeringssted, hvor køleluftind- og udløbsåbningerne ikke er spærrede på nogen måde (tvungen luftcirkulering med ventilator, såfremt denne forefindes); check endvidere, at der ikke kommer strømførende støv, korrosive dampe, fugt o.l. ind i maskinen.
Sørg for, at der et tomrum på mindst 250mm rundt om svejsemaskinen.

⚠ **GIV AGT! Svejsemaskinen skal placeres på en plan flade, som kan holde til maskinens vægt, således at der ikke opstår fare for væltning eller farlige forskydninger.**

5.4 TILSLUTNING TIL NETFORSYNINGEN
- Før man foretager hvilken som helst form for elektrisk tilslutning, skal man kontrollere, om svejsemaskinens mærkeværdier svarer til den netspænding og -frekvens, der er til rådighed på installeringsstedet.
- Svejsemaskinen må udelukkende forbindes med et forsyningssystem med en jordforbundet, neutral ledning.
- Der skal for at garantere beskyttelse mod indirekte kontakt anvendes differentialeafbrydere af typen:
  - Type A ( ) til enfasede maskiner;
  - Type B ( ) til trefasede maskiner.
- For at opfylde kravene i EN Standard EN 61000-3-11 (Flicker) anbefales det at forbinde svejsemaskinen til elforsyningens interface-steder med en impedans på under:
  - Zmax =0,21 ohm, i tilfælde af enfasede svejsemaskiner med et strømforbrug på over 16A;
  - Zmax =0,31 ohm, i tilfælde af enfasede svejsemaskiner med et strømforbrug på 16A eller derunder;
  - Zmax = 0,283 ohm, i tilfælde af trefasede svejsemaskiner.
- Svejsemaskinen overholder ikke kravene i standarden IEC/EN 61000-3-12.
Hvis svejsemaskinen forbindes til et offentligt forsyningsnet, påhviler det installatøren eller brugeren at kontrollere, om den kan forbindes dertil (ret om nødvendigt henvendelse til energiselskabet).

5.4.1 Stik og stikdåse
- Enfasede svejsemaskiner med et strømforbrug på 16A eller derunder er oprindeligt forsynet med et forsyningskabel med standardstik (2F+J) 16A \250V.
- Enfasede svejsemaskiner med et strømforbrug på over 16A er forsynet med et forsyningskabel, der skal tilsluttes et standardstik (2F+J) i tilfælde af enfasede modeller og (3F+J) i tilfælde af trefasede modeller, med passende ydeevne. Indret en netstikkontakt med sikring eller automatisk afbryder; jordklemmen skal forbindes med forsyningslinjens jordledning (den gul-grønne).
- Tabel **(TAB.1)** viser værdierne, udtrykt i ampere, der anbefales for forsinkede liniesikringer, som vælges med henblik på den maksimale nominalstrøm, svejsemaskinen kan levere, samt den anvendte nominalspænding.

5.5 SVEJSEKREDSLØBETS FORBINDELSER

⚠ **GIV AGT! FØR MAN FORETAGER DE NEDENSTÅENDE FORBINDELSER, SKAL MAN FORVISSE SIG OM, AT SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.**
Tabel **(TAB. 1)** viser værdierne, som anbefales for svejsekablerne (i mm^2) i betragtning af den maksimale strømstyrke, maskinen kan levere.

5.5.1 TIG-svejsning
Forbindelse af brænder
- Sæt det strømledende kabel ind i den dertil beregnede lynklemme (-). Forbind tre-

pols konnektoren (brænderknap) til den dertil beregnede tilslutning (hvis påkrævet).
Forbind brænderens gasrør med det dertil beregnede gasrør (hvis påkrævet).

Forbindelse af svejsestrømreturkablet
- Det skal forbindes til arbejdsemnet eller det metalbord, dette står på, så tæt som muligt på den søm, der er ved at blive udført.
Denne ledning tilsluttes klemmen med symbolet (+).

Forbindelse til gasbeholderen
- Skru trykformindskeren på gasbeholderens ventil, og indsæt om nødvendigt det særlige passtykke, der følger med som tilbehør.
- Forbind gastilførselsrøret med reduktionsanordningen og stram den medleverede klemme.
- Løsn trykreduktionsanordningens reguleringsring, før der åbnes for beholderens ventil.
- Åbn for beholderen og regulér gasmængden (l/min) på grundlag af de vejledende anvendelsesdata, jævnfør tabellen **(TAB. 3)**; eventuelle tilpasninger af gasgennemstrømningen kan foretages under svejsningen ved hjælp af trykfomindskerens reguleringsbolt. Undersøg, om rørforbindelserne og overgangstykkerne er tætte.
GIV AGT! Husk altid at lukke for gasbeholderens ventil, når man er færdig med arbejdet.

5.5.2 MMA-Svejsning
Næsten alle beklædte elektroder skal forbindes til generatorens positive pol (+); undtagelsesvist til den negative pol (-), hvis elektroden har en sur beklædning.

Forbindelse af svejsekabel tang-elektrodeholder
Sæt en særlig klemme på endestykket, således at elektrodens blottede del strammes.
Denne ledning tilsluttes klemmen med symbolet (+) .

Forbindelse af svejsestrømreturkablet
Det skal forbindes til arbejdsemnet eller det metalbord, dette står på, så tæt som muligt på den søm, der er ved at blive udført.
Denne ledning tilsluttes klemmen med symbolet (-).

6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN
6.1 TIG-SVEJSNING
6.1.1 Almene principper
TIG-svejsning er en svejseprocedure, der udnytter varmen fra den elektriske lysbue, der udløses og opretholdes mellem en elektrode (tungsten), der ikke kan smelte, og arbejdsemnet. Tungsten-elektroden støttes af en brænder, der egner sig til at overføre svejsestrømmen dertil og beskytte selve elektroden og svejsebadet mod atmosfærisk oxydering takket være gennemstrømning af en inaktiv gas (normalt Argon: Ar 99,5), der strømmer ud af keramikdysen **(FIG. M)**.
TIG-jævnstrømsvejsning egner sig til alle slags ulegeret, lavtlegeret og højtlegeret stål samt tungmetaller såsom kobber, nikkel, titanium og legeringer deraf.
Til TIG-jævnstrømsvejsning med elektrode ved (-) polen anvendes der normalt en elektrode med 2% cerium (gråt bånd). Tungstenelektroden skal spidses aksialt med slibestenen, som vist på **FIG. N**, hvorved man skal sørge for, at spidsen er fuldstændig koncentrisk for at undgå udsvingninger i lysbuen. Det er vigtigt, at slibningen foretages i elektrodens længderetning. Dette arbejde skal gentages med jævne mellemrum, alt efter elektrodens anvendelse og slidtilstand, samt hvis den ved et hændeligt uheld kontamineres, oxyderes eller anvendes forkert.
For at opnå tilfredsstillende svejseresultater er det yderst vigtigt, at elektrodens diameter og strømstyrken passer sammen, jævnfør tabellen **(TAB. 3)**.
Elektroden skal normalt rage 2-3 mm ud fra keramikdysen, dog helt op til 8 mm ved svejsning i hjørner. Svejsningen foregår derved, at sømmens klapper smelter. Hvis der skal arbejdes på tynde emner, der er forberedt på passende vis (op til ca. 1 mm), er der ikke behov for tilsatsmateriale **(FIG. O)**.
Hvis der arbejdes på tykkere emner, skal der anvendes stave med den samme sammensætning som grundmaterialet med en passende diameter og en hensigtsmæssig klargøring af klapperne **(FIG. P)**. For at opnå tilfredsstillende svejseresultater, bør arbejdsemnerne renses omhyggeligt for oxid, olie, fedt, opløsningsmidler osv.

6.1.2 HF- og LIFT-udløsning
HF-udløsning :
Lysbuen tændes uden kontakt mellem tungstenelektroden og arbejdsemnet takket være en gnist, der frembringes af en højfrekvensanordning. Denne udløsningsmåde medfører ingen tungstenindeslutninger i smeltebadet, elektroden slides ikke, og starten er nem i samtlige svejsestillinger.
Fremgangsmåde:
Tryk på brænderknappen og placér elektrodens spids i nærheden af arbejdsemnet (2-3 mm), vent på udløsningen af lysbuen, der er overført af HF-impulserne; når lysbuen er tændt, skal man skabe smeltebadet på emnet og arbejde langs med svejsesømmen.
Hvis der opstår problemer med udløsningen af buen, selvom der er gas, og man ser HF-udladningerne, skal man ikke prøve at udsætte elektroden for HF i for lang tid ad gangen; man skal derimod undersøge, om dens overflade er intakt og spidsens form, og om nødvendigt slibe den. Når cyklussen er ovre, annulleres strømmen med den indstillede nedgangsrampe.
LIFT-udløsning:
Den elektriske lysbue tændes ved at fjerne tungstenelektroden fra det emne, svejsningen skal foretages på. Denne udløsningsmåde skaber færre elektroforstyrrelser og formindsker tungstenindeslutningerne og elektrodens slitage så meget som muligt.
Fremgangsmåde:
Anbring elektrodens spids på arbejdsemnet og pres let. Tryk brænderknappen (gælder kun for HF/LIFT-modeller) helt i bund og hæv elektroden 2-3 mm efter et par sekunder, hvorved lysbuen udløses.
Til at begynde med udsender svejsemaskinen en I_{BASE} efter et par sekunder udsendes den indstillede svejsestrøm (gælder kun for HF/LIFT-modeller).

6.1.3 Fremgangsmåde
6.1.3.1. Procedurer for svejsemaskiner med LIFT-tænding
- Stil svejsestrømmen på den ønskede værdi ved hjælp af drejeknappen; tilpas den eventuelt under svejsningen på grundlag af den påkrævede varmetilførsel.
- Undersøg, om gassen strømmer rigtigt ud.
- Svejsningen afbrydes ved hurtigt at hæve elektroden fra emnet.

6.1.3.2 Procedurer for svejsemaskiner med HF/LIFT-tænding
TIG-tilstand med 2T-forløb:
- Tryk brænderens knap helt i bund, udløs lysbuen og opretholdt en afstand på 2-3 mm fra arbejdsemnet.
- Stil svejsestrømmen på den ønskede værdi ved hjælp af drejeknappen; tilpas den eventuelt under svejsningen på grundlag af den påkrævede varmetilførsel.
- Undersøg, om gassen strømmer rigtigt ud.
- Svejsningen afbrydes ved at slippe brænderens knap, hvorved strømmen gradvist annulleres (såfremt funktionen SLOPE DOWN er tilkoblet) eller lysbuen straks slukkes med efterfølgende gasefterstrømning.

TIG-tilstand med 4T-forløb:
- Første gang der trykkes på knappen, udløses lysbuen med en I_{BASE} strøm. Når knappen slippes, stiger strømmen til svejsestrømmens værdi; denne værdi opretholdes, selvom knappen slippes. Hvis knappen holdes nede, falder strømmen ifølge SLOPE DOWN funktionen (såfremt den er indstillet) til den minimale svejsestrøm. Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvorved svejseprocessen afsluttes og gasefterstrømningsfasen begynder.
Hvis knappen derimod slippes under SLOPE DOWN funktionen, afsluttes svejseprocessen straks og gasefterstrømningsfasen begynder.

TIG-tilstand med 4T-forløb (BI-LEVEL) (kun på TWIN CASE og trefasede modeller):
- Tilstanden TIG 4T BI-LEVEL (for TWIN CASE svejsemaskiner med HF/LIFT-tænding) fås kun med fjernstyring med to potentiometre, I_B kan reguleres med svejsemaskinens Nedgangsrampe/Arc Force potentiometer. Skulle fjernstyringen med to potentiometre ikke forefindes, udgør I_B 25% af den indstillede strøm.
- Første gang der trykkes på knappen, udløses lysbuen med en I_{BASE} strøm. Når knappen slippes, stiger strømmen til svejsetrømmens værdi; denne værdi opretholdes, selvom knappen slippes. Hver gang der trykkes på knappen (der skal ikke gå ret lang tid mellem når man trykker på knappen og slipper den igen) varierer strømmen mellem den værdi, der er indstillet i parametren BI-LEVEL I_B og værdien for hovedstrømmen I_A.
Hvis knappen holdes nede, falder strømmen ifølge SLOPE DOWN funktionen (såfremt den er indstillet) til den minimale svejsestrøm. Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvorved svejseprocessen afsluttes og gasefterstrømningsfasen begynder.
Hvis knappen derimod slippes under SLOPE DOWN funktionen, afsluttes svejseprocessen straks og gasefterstrømningsfasen begynder **(FIG.Q)**.

6.2 MMA-SVEJSNING
6.2.1 Bemærkninger
- Det er meget vigtigt at brugeren refererer til fabrikantens anvisninger på elektrodepakningerne. Der vil være oplysninger om den korrekte polaritet og den bedst egnede spænding.
- Svejsespændingen skal være indstillet i overensstemmelse med diameteren på elektroden og typen af svejsesømmen: Se nedenfor nævnte spænding i forhold til elektrodiametrene.

ø Elektrode (mm)	**Svejsespænding (A)**		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Brugeren skal tage i betragtning at afhængig af diameteren på elektroden skal den største værdi benyttes ved vandrette svejsninger og den mindste værdi skal benyttes ved lodrette og under-op svejsninger.
- Sammensvejsningens mekaniske egenskaber afhænger af den valgte strømstyrke og de andre svejseparametre såsom lysbuens længde, udførelseshastigheden og -stillingen, elektrodernes diameter og kvalitet (elektroderne skal opbevares korrekt, d.v.s. på et sted uden fugt, i de særlige pakninger eller beholdere).
- Svejsningens egenskaber afhænger også af svejsemaskinens ARC-FORCE værdi (dynamiske forholden). Denne parameter kan (på visse modeller) indstilles via panelet eller ved hjælp af fjernstyring med 2 potentiometre.
- Der skal tages højde for, at høje ARC-FORCE værdier giver en bedre gennemtrængning og gør det muligt at foretage svejsningen i hvilken som helst stilling, typisk med basiske elektroder; lave ARC-FORCE værdier giver derimod en blød bue uden sprøjt, typisk med rutile elektroder.
Svejsemaskinen er desuden forsynet med HORT START og ANTI STICK anordningerne, der sikrer en nem start og hindrer elektroden i at klæbe sammen med arbejdsemnet.

6.2.2 Svejseproceduren
- Hold MASKEN OP FORAN ANSIGTET og stryg spidsen af elektroden mod arbejdsstykket, lige som man stryger en tændstik. Dette er den korrekte antændingsmetode.
ADVARSEL: Stød ikke elektroden mod arbejdsstykket, da dette vil kunne skade elektroden og besværliggøre antændingen.
- Så snart lysbuen er antændt, skal man forsøge at holde elektroden i en afstand fra arbejdsstykket, som svarer til tykkelsen af den elektrode, der benyttes. Hold denne afstand så nøjagtig som muligt under svejsningen. Husk at vinklen på elektroden, når den fremføres, skal være på 20-30 grader.
- Ved afslutningen af svejsevulsten, skal man føre elektroden lidt tilbage for at fylde svejsekrateret, hvorefter man hurtigt løfter elektroden fra svejsesøen for at slukke for lysbuen **(KARAKTERISTIK AF SVEJSEVULSTE - FIG.R)**.

7. VEDLIGEHOLDELSE

⚠ **GIV AGT! FØR DER FORETAGES VEDLIGEHOLDELSE, SKAL MAN KONTROLLERE, OM SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.**

7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE:
MASKINOPERATØREN KAN UDFØRE DEN ORDINÆRE VEDLIGEHOLDELSE.

7.1.1 BRÆNDER
- Undgå at stille brænderen og dens kabel på varme genstande; derved smelter de isolerende materialer og brænderen gøres ubrugelig i løbet af kort tid.
- Man skal med jævne mellemrum undersøge, om gasrørene og overgangsstykkerne er helt tætte.
- Sammenkobl omhyggeligt elektrodeholdetangen, tangopspændingsdornen med den valgte elektrodes diameter for at undgå overophedning, dårlig spredning af gassen og dermed forbundet funktionsforstyrrelse.
- Før hver anvendelse skal man kontrollere brænderens slidtilstand samt om dens endestykker er rigtigt monteret: dyse, elektrode, elektrodetang, gasdiffusor.

7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE
DEN EKSTRAORDINÆRE VEDLIGEHOLDELSE MÅ UDELUKKENDE FORETAGES AF ERFARNE MEDARBEJDERE ELLER MEDARBEJDERE MED DEN FORNØDNE VIDEN PÅ EL- OG MEKANIKOMRÅDET.

⚠ **GIV AGT! FØR MAN FJERNER SVEJSEMASKINENS PANELER FOR AT FÅ ADGANG TIL DENS INDRE, SKAL MAN KONTROLLERE, OM SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.**

Hvis der foretages eftersyn inde i svejsemaskinen, mens den tilføres spænding, er der fare for alvorlige elektriske stød ved direkte kontakt med dele under spænding og/eller læsioner ved direkte kontakt med dele i bevægelse.
- Man skal med jævne mellemrum - alt efter anvendelsen og hvor støvet der er i omgivelserne - kontrollere svejsemaskinens indre og fjerne det støv, der har lagt sig på transformer, reaktans og oprettet, ved hjælp af en tør trykluftstråle (maks. 10bar).
- Pas på ikke at rette trykluftstrålen mod de elektroniske kort; rens dem om nødvendigt med en meget blød børste eller egnede opløsningsmidler.
- Benyt lejligheden til at undersøge, om de elektriske forbindelser er ordentligt spændte samt om kablernes isolering er defekt.
- Når disse operationer er udført, skal man påmontere svejsemaskinens paneler igen og stramme fastgøringsskruerne fuldstændigt.
- Man skal under alle omstændigheder undlade at foretage svejsninger, mens svejsemaskinen er åben.

8. FEJLFINDING
FOR AT UNDGÅ DÅRLIG FUNKTIONERING SKAL MAN INDEN DER TILKALDES TEKNISK ASSISTANCE UDFØRE FØLGENDE UNDERSØGELSER:
- Undersøg at svejsespændingen, som reguleres med potentiometeret med den gradinddelte ampereskala er korrekt til den elektrodediamter der benyttes.
- Check at lampen lyser, når hovedkontakten er på ON. Hvis dette ikke er tilfældet, skal problemet lokaliseres på hovedforsyningen (ledninger, stik, udtag, sikringer osv.).
- Den gule lampe, der viser, at varmesikringen til beskyttelse mod for høj eller for lav spænding eller kortslutning er i gang, lyser.
- Nominalintermittensforholdet er overholdt; hvis termostaten går i gang, skal man vente, til maskinen køler af af sig selv og undersøge, om ventilatoren fungerer.
- Kontrollér netspændingen: Hvis værdien er for høj eller for lav, forbliver maskinen spærret.
- Man skal kontrollere, at der ikke er kortslutning ved maskinens udgang: i dette tilfælde skal man rette på årsagen til forstyrrelsen.
- Kontrollér at alle forbindelserne på svejsekredsløbet er korrekte specielt at spændekloen er ordentligt forbundet til arbejdsstykket uden forstyrrende materiale eller overfladebelægning (eks. Maling).
- Om den rigtige beskyttelsesgas anvendes (Argon 99,5%) - også i den rigtige mængde.

SISÄLLYSLUETTELO

TEOLLISUUS- JA AMMATTIKÄYTTÖÖN TARKOITETUT TIG- JA MMA-INVERTTEREIHITSAUSKONEET.
Huom.: jatkossa käytetään pelkkää nimitystä "hitsauskone".

1. KAARIHITSAUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS

Hitsauskoneen käyttäjän on tunnettava riittävän hyvin koneen turvallinen käyttötapa sekä kaarihitsaustoimenpiteisiin liittyvät vaaratekijät ja varotoimet sekä tiedettävä, kuinka toimia hätätilanteissa.
(Katso myös TEKNINEN ERITELMÄ IEC tai CLC/TS 62081: KAARIHITSAUSLAITTEIDEN ASENNUS JA KÄYTTÖ).

- **Vältä suoraa kontaktia hitsausvirtapiirin kanssa, sillä generaattorin tuottama tyhjäkäyntijännite voi olla vaarallinen.**
- **Sammuta hitsauskone ja irrota se sähköverkosta ennen hitsauskaapelien kytkemistä tai minkään tarkistus- tai korjaustyön suorittamista.**
- **Sammuta hitsauskone ja irrota se sähköverkosta ennen hitsauspolttimen kuluneiden osien vaihtoa.**
- **Suorita sähkökytkennät yleisten turvallisuusmääräysten mukaan.**
- **Hitsauskone tulee liittää ainoastaan syöttöjärjestelmiin, joissa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.**
- **Varmistaudu siitä, että syöttötulppa on oikein maadoitettu.**
- **Älä käytä hitsauskonetta kosteissa tai märissä paikoissa äläkä hitsaa sateessa.**
- **Älä käytä kaapeleita, joiden eristys on kulunut tai joiden kytkennät ovat löysät.**

- **Älä hitsaa säiliöitä tai putkia, jotka ovat sisältäneet helposti syttyviä aineita ja kaasumaisia tai nestemäisiä polttoaineita.**
- **Älä työskentele materiaaleilla, jotka on puhdistettu klooriliuoksilla, tai niiden läheisyydessä.**
- **Älä hitsaa paineen alaisten säiliöiden päällä.**
- **Poista työskentelyalueelta kaikki helposti syttyvät materiaalit (esim. puu, paperi jne.).**
- **Huolehdi, että kaaren läheisyydessä on riittävä ilmanvaihto tai muu järjestelmä hitsaussavujen poistamiseksi; hitsaussavujen altistusrajat on arvioitava systemaattisesti niiden koostumuksen, pitoisuuden ja altistuksen keston mukaan.**
- **Älä säilytä kaasupulloa (jos sitä käytetään) lämmönlähteiden lähellä tai auringon paisteessa.**

- **Huolehdi riittävästä sähköneristyksestä suhteessa elektrodiin, työstettävään kappaleeseen ja mahdollisiin lähistöllä maassa oleviin metalliosiin.**
  Sähköneristys voidaan normaalisti taata käyttämällä tarkoitukseen sopivia suojakäsineitä, -jalkineita, -päähinettä ja vaatetusta ja eristäviä lavoja tai mattoja.
- **Suojaa aina silmät sopivilla maskiin tai kypärään kiinnitetyillä suojalaseilla.**
  Käytä kunnon suojavaatetusta äläkä altista ihoa kaaren aiheuttamille ultravioletti- ja infrapunasäteille; myös kaaren läheisyydessä olevat henkilöt on suojattava ei-heijastavien suojien ja verhojen avulla.

EMF SAFE

- **Hitsausvirran kulku aiheuttaa sähkömagneettisten kenttien (EMF) syntymisen hitsauspiirin ympäristössä.**

Sähkömagneettiset kentät voivat aiheuttaa häiriötä muutamien lääkinnällisten laitteistojen kanssa (esim. tahdistin, hengityslaitteet, metalliproteesit jne.).
On sovellettava asianmukaisia suojakeinoja näiden laitteiden käyttäjille. Esimerkiksi on kiellettävä pääsy hitsauslaitteen käyttöalueelle.
Tämä hitsauslaite vastaa ainoastaan teollisuusympäristössä ammattikäyttöön tarkoitetulle tuotteelle asetettua teknistä standardia. Vastaavuutta ei taata perusraja-arvoissa henkilöiden sähkömagneettikentille altistumiseen liittyen kotitalousympäristössä.

Käyttäjän on tehtävä seuraavat toimenpiteet niin, että vähennetään sähkömagneettikentille altistumista:
- **Kiinnitä kaksi hitsauskaapelia yhdessä mahdollisimman lähelle.**
- **Pidä rakenteen pää ja runko mahdollisimman kaukana hitsauspiiristä.**
- **Älä koskaan kierrä hitsauskaapeleita rakenteen ympärille.**
- **Älä hitsaa rakenteen ollessa hitsauspiirin keskellä. Pidä molemmat kaapelit rakenteen samalla puolella.**
- **Liitä hitsausvirran paluukaapeli hitsattavaan kappaleeseen mahdollisimman lähelle tehtävää liitosta.**
- **Älä hitsaa hitsauslaitteen lähellä, istuen tai nojaten siihen (minimietäisyys: 50cm).**
- **Älä jätä ferromagneettisia esineitä hitsauspiirin lähelle.**
- **Minimietäisyys d=20cm (Kuva S).**

- **A-luokan laitteistot:**

Tämä hitsauslaite vastaa ainoastaan teollisuusympäristössä ja ammattikäyttöön tarkoitetulle tuotteelle asetettua teknistä standardia. Sähkömagneettista yhteensopivuutta ei taata kotitalouskäyttöön varattuun matalajännitteiseen sähköverkkoon suoraan kytketyissä rakennuksissa.

LISÄVAROTOIMET HITSAUSTOIMENPITEET

- **JOTKA SUORITETAAN:**
  - **Ympäristössä, jossa on lisääntynyt sähköiskun vaara.**
  - **Ahtaissa tiloissa.**
  - **Helposti syttyvien tai räjähdysherkkien materiaalien läheisyydessä.**

  TÄYTYY arvioida etukäteen vastaavan asiantuntijan toimesta ja ne on aina suoritettava muiden koulutuksen saaneiden henkilöiden läsnäollessa, jotta nämä voivat auttaa mahdollisessa hätätilanteessa.
  TÄYTYY ottaa käyttöön tekniset suojauskeinot, jotka kuvataan TEKNISEN ERITELMÄN IEC tai CLC/TS 62081 kohdassa 5.10; A.7; A.9.
- **Hitsaus on KIELLETTY käyttäjän jalkojen ollessa irti maasta ellei käytetä turvalavaa.**
- **ELEKTRODIN PIDINTEN JA POLTINTEN VÄLINEN JÄNNITE: useammalla hitsauskoneella yhtä kappaletta tai useampaa sähköisesti kytkettyä kappaletta hitsattaessa kahden elektrodin pitimen ja polttimen välille voi syntyä vaarallinen tyhjäjännitteiden summa, joka saattaa ylittää sallitun rajan kaksinkertaisesti.**
  Asiantuntevan henkilön on suoritettava asianmukaiset mittaukset mahdollisen vaaran määrittämiseksi ja otettava käyttöön varokeinot, jotka kuvataan TEKNISEN ERITELMÄN IEC tai CLC/TS 62081 kohdassa 5.9.

JÄÄNNÖSRISKIT

- **VÄÄRÄ KÄYTTÖ: Hitsauskoneen käyttö muuhun kuin sille osoitettuun tarkoitukseen (esim. vesiputkiston sulattaminen) on vaarallista.**

2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS

2.1 JOHDANTO

Tämä hitsauslaite, joka toimii virran lähteenä kaarihitsausta varten, on toteutettu erityisesti TIG (DC) hitsaukselle, HF tai LIFT sytyttimellä sekä päällystettyjen elektrodien (rutiili, hapan, emäksinen) MMA -hitsaukselle.
Tämän säätöjärjestelmän (invertteri) erikoisominaisuudet, kuten suuri nopeus ja säädön tarkkuus, takaavat erinomaisen hitsaustuloksen kaikentyyppisillä hitsauspuikoilla.
Lisäksi säätö invertteri-tekniikalla mahdollistaa sekä muuntajan että tasausreaktanssin pienentämisen, jolloin on mahdollista rakentaa hyvin pienikokoisia ja kevyitä hitsauskoneita, joiden käsittely ja siirtely on tavallista helpompaa.

2.2 ERIKSEEN TILATTAVAT LISÄVARUSTEET:

- MMA-hitsaussarja.
- TIG-hitsaussarja.
- Argon-kaasupullon sovitin.
- Paineenalennusventtiili painemittarilla.
- TIG-hitsauspoltin.
- Itsetummuva maski kiinteällä ja säädettävällä lasilla.
- Hitsausvirran paluukaapeli maadoitusliittimellä.
- 1 potentiometrin käsikauko-ohjain.
- 2 potentiometrin käsikauko-ohjain.
- Kauko-ohjain polkimella.
- Tig Pulse kauko-ohjain (jos mukana).
- Kaasuliitos ja kaasuputki Argon kaasupulloon kytkemistä varten.

3. TEKNISET TIEDOT

3.1 TYYPPIKILPI (KUVA A)

Hitsauskoneen työsuoritusta koskevat tiedot löytyvät kilvestä esitettynä seuraavin symbolein, joiden merkitys selitetään alla:

1- Vaipan suojausaste.
2- Syöttölinjan symboli:
  1~: vaihtojännite yksivaiheinen;
  3~: vaihtojännite kolmivaiheinen.
3- S-symboli: osoittaa, että hitsaustoimenpiteitä voidaan suorittaa ympäristössä, jossa on korkea sähköiskun vaara (esim. hyvin lähellä suuria metallimääriä).
4- Suoritettavan hitsaustoimenpiteen symboli.
5- Koneen sisäisen rakenteen symboli.
6- EUROOPPALAINEN kaarihitsauskoneiden turvallisuutta ja valmistusta käsittelevä viitestandardi.
7- Sarjanumero hitsauskoneen tunnistamista varten (välttämätön huollon, varaosien tilauksen ja tuotteen alkuperän selvityksen yhteydessä).
8- Hitsauspiirin toimintakyky:
- **U_0 :** Suurin tyhjäkäyntijännite.
- **I_2/U_2:** Normalisoitu vastaava virta ja jännite, jotka hitsauskone voi tuottaa hitsauksen aikana.
- **X :** Jaksoittainen suhde: Ilmoittaa sen ajan, jonka aikana hitsauskone voi tuottaa vastaavaa virtaa (sama palsta). Ilmoitetaan % - määräisenä, 10 minuutin kierron perusteella (esim. 60% = 6 työminuuttia, 4 minuutin tauko jne).
  Mikäli käyttöolosuhteet (arvokilvessä mainitut, viittavat ympäristön 40 asteen lämpötilaan) ylitetään, ylikuumenemissuojaus laukeaa (kone pysyy

valmiustilassa, kunnes sen lämpötila palaa sallittujen rajojen puitteisiin).
- **A/V-A/V:** Ilmoittaa hitsausvirran säätöalueen (minimi - maksimi) kaaren vastaavalla jännitteellä.

9- Syöttölinjan tyypilliset luvut:
- **U_1:** Hitsauskoneen vaihtojännite ja virran taajuus (sallitut rajat ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Suurin linjan käyttämä virta.
- **I_{1eff}:** Tehollinen syöttövirta.

10- ⊏═⊐ **:** Linjan suojaukseen tarkoitetun viivästetyn käynnistyksen sulakkeiden arvot.

11-Symbolit viittaavat turvallisuusnormeihin, joiden merkitys selitetään kappaleessa 1 "Kaarihitsauksen yleinen turvallisuus".

Huomautus: esitetty esimerkkikilpi kuvaa ainoastaan symbolien ja lukujen merkitystä, hallussanne olevan hitsauskoneen täsmälliset arvot on katsottava suoraan kyseisen hitsauskoneen kilvestä.

3.2 MUUT TEKNISET TIEDOT:
- HITSAUSKONE: katso taulukkoa 1 (TAUL.1).
- POLTIN: katso taulukkoa 2 (TAUL.2).
Hitsauskoneen paino näkyy taulukosta 1 (TAUL. 1).

4. HITSAUSLAITTEEN KUVAUS

4.1 YLEISKAAVIO
Hitsauslaite kostuu olennaisesti potenssimoduuleista, jotka on toteutettu painetuilla ja parannetuilla piireillä parhaan mahdollisen luotettavuuden ja pienimmän huollon aikaansaamiseksi.

4.1.1 Hitsauslaite LIFT-sytytyksellä (KUVA B)
1- Alku: kolmivaiheinen virransyöttölinja, tasasuuntaajaryhmä sekä tasaantumiskondensaattori.
2- Switching -silta transistorilla (IGBT) sekä drivers:lla: muuntaa tasasuunnatun linjan jännitteen vaihtelevaan virtaan korkealla jännitteellä ja suorittaa voimakkuuden säädön suhteessa haluttuun hitsauksen virtaan/jännitteeseen.
3- Muuntaja korkealla jännitteellä: ensisijainen kelaus saa virtaa muuntajasta tulevalta muunnetusta virrasta 2; tämän tehtävänä on sovittaa jännite ja virta kaarihitsauksen toimittamista varten välttämättömiin arvoihin sekä eristää samalla galvanoinnin avulla hitsauspiiri virransyöttölinjasta.
4- Toissijainen tasasuuntaajasilta tasaantumisinduktanssilla: muuntaa vaihtelevan jännitteen/virran, joka tulee toissijaisesta käämistä jatkuvalla virralla/jännitteellä hyvin matalalla aaltoilulla.
5- Ohjaus- ja säätöelektroniikka: tarkistaa hetkessä hitsausvirran arvon ja vertaa sitä käyttäjän asettamaan arvoon; muuntaa IGBT:n drivers:n ohjausimpulssit, jotka toteuttavat säädön.
Määrittää virran dynaamisen vastauksen elektrodin sulamisen aikana (hetkellisiä oikosulkuja) sekä käsittää turvallisuusjärjestelmät.
6- Hitsauslaitteen toiminnanohjauksen logiikka: aseta hitsaussyklit, ohjaa toteuttajalaitteet, kontrolloi turvallisuusjärjestelmät.
7- Asetuspaneeli sekä parametrien ja toimintatapojen havainnollistaminen.
8- Kaukosäätö.

4.1.2 Hitsauslaite HF/LIFT-sytytyksellä (KUVA C)
1- Yksi- tai kolmivaiheisen virransyöttölinjan **sisääntulo**, tasasuuntaajaryhmä sekä tasauskondensaattorit.
2- Switching -silta transistorilla (IGBT) sekä drivers:lla: muuntaa tasasuunnatun linjan jännitteen vaihtelevaan virtaan korkealla jännitteellä ja suorittaa voimakkuuden säädön suhteessa haluttuun hitsauksen virtaan/jännitteeseen.
3- Muuntaja korkealla jännitteellä: ensisijainen kelaus saa virtaa muuntajasta tulevalta muunnetusta virrasta 2; tämän tehtävänä on sovittaa jännite ja virta kaarihitsauksen toimittamista varten välttämättömiin arvoihin sekä eristää samalla galvanoinnin avulla hitsauspiiri virransyöttölinjasta.
4- Toissijainen tasasuuntaajasilta tasaantumisinduktanssilla: muuntaa vaihtelevan jännitteen/virran, joka tulee toissijaisesta käämistä jatkuvalla virralla/jännitteellä hyvin matalalla aaltoilulla.
5- Ohjaus- ja säätöelektroniikka: tarkistaa hetkessä hitsausvirran arvon ja vertaa sitä käyttäjän asettamaan arvoon; muuntaa IGBT:n drivers:n ohjausimpulssit, jotka toteuttavat säädön.
Määrittää virran dynaamisen vastauksen elektrodin sulamisen aikana (hetkellisiä oikosulkuja) sekä käsittää turvallisuusjärjestelmät.
6- Hitsauslaitteen toiminnanohjauksen logiikka: aseta hitsaussyklit, ohjaa toteuttajalaitteet, kontrolloi turvallisuusjärjestelmät.
7- Asetuspaneeli sekä parametrien ja toimintatapojen havainnollistaminen.
8- Sytytyskehitin HF.
9- Suojakaasun sähkömagneettinen venttiili EV.
10- Kaukosäätö.

4.2 OHJAUS-, SÄÄTÖ- JA KYTKENTÄLAITTEISTOT
4.2.1 PAKATTU hitsauslaite LIFT-sytytyksellä
4.2.1.1 Etupaneeli (KUVA D)
1- Potentiometri, joka säätää hitsausvaihtovirtaa ampeeriasteikolla ja sallii säädön myös hitsauksen aikana.
2- VIHREÄ LED: Verkon aktivointi, käyttövalmiina.
3- KELTAINEN LED: yleensä sammuneena, ilmoittaa syttyessään hitsausvirran pysäyttävästä häiriöstä, joka voi johtua monista eri syistä:
- **Lämpösuojus:** koneen sisällä on lämpötila noussut liikaa. Konee pysyy päällä jakamatta virtaa kunnes normaalilämpötila palautuu. Palautuminen tapahtuu automaattisesti.
- **Linjan ali- tai ylijännitteen suojus:** sulkee hitsauslaitteen: virransyötön jännite ei ole vaihteluvälissä +/- 15% suhteessa kilven arvoon. **HUOMIO: Yllä mainitun yläjännitteen rajan ylittäminen vaurioittaa vakavasti laitteistoa.**
- **ANTI STICK -suojaus:** sulkee hitsauslaitteen automaattisesti, mikäli elektrodi liimautuu hitsattavaan materiaaliin, mahdollistaen poistamisen käsin rikkomatta elektrodin kannatinpihtejä.

4- TIG/MMA tavan valitsin:
TIG -hitsaus
MMA -hitsaus elektrodilla
5- Negatiivinen pikapistoke(-), joka yhdistää hitsauskaapelin.
6- Positiivinen pikapistoke (+), joka yhdistää hitsauskaapelin.

4.2.1.2 Takapaneeli (KUVA E)
1- Virtakaapeli 2p (2 napaa) + (⏚).
2- Yleisvalaistuksen katkaisija O/OFF - I/ON.
3- Kauko-ohjainten yhdistäjä.

4.2.2 Hitsauslaite HF/LIFT-sytytyksellä
4.2.2.1 Etupaneeli (KUVA F)
1- Potentiometri, joka säätää hitsausvaihtovirtaa ampeeriasteikolla ja sallii säädön myös hitsauksen aikana.
2- TIG 2T, TIG 4T, MMA tavan valitsin.
3- VIHREÄ LED: Verkon aktivointi, käyttövalmiina.
4- Valitsin 2 asennolla Tig-sytytystavalle: "HF" -tapa (korkea taajuus), "LIFT" -tapa.
5- Virran laskemisen ajan säädön potentiometri TIG-toiminnassa (hitsauspään painike "OFF"). MMA-toiminnassa säätää valokaaren voiman Asteikko 0-100%.
6- Positiivinen pikapistoke (+), joka yhdistää hitsauskaapelin.
7- Negatiivinen pikapistoke(-), joka yhdistää hitsauskaapelin.
8- TIG-hitsauspään kaasuputken liitoskappale.
9- Hitsauspään painikkeen kaapelin liitin.
10- KELTAINEN LED: yleensä sammuneena, ilmoittaa syttyessään hitsausvirran pysäyttävästä häiriöstä, joka voi johtua monista eri syistä:
- **Lämpösuojus:** koneen sisällä on lämpötila noussut liikaa. Konee pysyy päällä jakamatta virtaa kunnes normaalilämpötila palautuu. Palautuminen tapahtuu automaattisesti.
- **Linjan ali- tai ylijännitteen suojus:** sulkee hitsauslaitteen: virransyötön jännite ei ole vaihteluvälissä +/- 15% suhteessa kilven arvoon. **HUOMIO: Yllä mainitun yläjännitteen rajan ylittäminen vaurioittaa vakavasti laitteistoa.**
- **ANTI STICK -suojaus:** sulkee hitsauslaitteen automaattisesti, mikäli elektrodi liimautuu hitsattavaan materiaaliin, mahdollistaen poistamisen käsin rikkomatta elektrodin kannatinpihtejä.

11- Vihreä valodiodi ilmoittaa palaessaan, että ulostulossa, hitsauspäässä sekä elektrodilla (vain kolmivaiheisessa mallissa) on jännite.
12- Potentiometri, virransäätö BI-LEVEL (kaksoistaso), asteikko 0 ÷ 100% (vain kolmivaiheisessa mallissa).

4.2.2.2 Takapaneeli (KUVA G)
1- Sähköjohto 2p (napaa) + (⏚) yksivaiheisessa mallissa tai 3p (napaa) + (⏚) kolmivaiheisessa mallissa.
2- Pääkatkaisin O/OFF - I/ON.
3- kaasujohdon liitäntä (kaasupullo - kone paineenalentaja).
4- kaukosäätimien pistoke.

4.2.3 Kauko-ohjaus
Hitsauslaitteeseen on mahdollista sovittaa, takapuolella olevan 14-napaisen yhdistäjän avulla, erilaista kauko-ohjainta. Jokainen laite tunnistetaan automaattisesti ja mahdollistaa seuraavien parametrien säädön:
- **Kauko-ohjain potentiometrillä:**
pyörittämällä potentiometrin vipua päävirta vaihtuu minimistä maksimiin. Päävirran säätö on poissuljettu kaukosäätimestä.
- **Kauko-ohjain polkimella:**
virran arvo määrittyy polkimen asennon mukaan. TIG -tavassa 2 AJALLA, polkimen paine toimii lisäksi start komentona koneelle puristimen painonapin sijaan (jos mukana).
- **Kauko-ohjain kahdella potentiometrillä:**
ensimmäinen potentiometri säätää päävirtaa. Toinen potentiometri säätää toista parametria, joka riippuu käytössä olevasta hitsaustavasta. Pyörittämällä tätä potentiometriä havainnollistetaan parametri, jota ollaan muuttamassa (sitä ei voida enää ohjata paneelin vivulla). Säädä MMA-tavassa ARC FORCE sekä TIG-tavassa LASKUPORTAIKKO hitsauslaitteilla, joissa on HF/LIFT-sytytys.
- **Kauko-ohjain TIG-PULSE (TWIN CASE –hitsauslaitteelle sekä kolmivaiheiselle mallille HF/LIFT -sytytyksellä):** mahdollistaa TIG hitsausten suorittamisen jatkuvalla sykemäisellä virralla, sillä on mahdollista säätää pääparametreja kauko-ohjauksella: Perusvirran voimakkuus, impulssivirran voimakkuus, virtaimpulssin kesto, virtaimpulssien aikaväli.
Tämä menettely mahdollistaa lämmönsyötön parhaan ohjauksen, minkä johdosta on mahdollista hitsata erittäin ohuita materiaaleja tai materiaaleja, jotka ovat taipuvaisia rikkoutumaan kuumuudessa. Lisäksi se helpottaa hitsausta eripaksuisilla kappaleilla, ruostumattoman teräksen kaltaisilla teräksillä sekä seosteräksillä.
TIG PULSE kauko-ohjain on käytettävissä vain "TIG DC" -menettelytavassa 2 ja 4 AJALLA. Kun valitsin on asennossa "ELEKTRODI" (MMA) tai "TIG AC", display:lle ilmestyy virheilmoitus.

5. ASENNUS

⚠ **HUOM! KONEEN ON OLTAVA EHDOTTOMASTI SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA ASENNUSTOIMENPITEIDEN JA SÄHKÖKYTKENTÖJEN TEKEMISEN AIKANA.**
AINOASTAAN PÄTEVÄ TAI KOKENUT HENKILÖ SAA TEHDÄ SÄHKÖKYTKENNÄT.

5.1 KOKOAMINEN

5.1.1 Paluukaapelin/puristimen asennus (KUVA H)

5.1.2 Holkkikaapelin asennus (KUVA I)

5.2 HITSAUSLAITTEEN NOSTOTAPA
Kaikkia tässä ohjekirjassa kuvailtuja hitsauslaitteita nostetaan käyttäen varusteissa olevaa kahvaa tai hihnaa, mikäli mukana mallia varten (koottu **KUVAN L** mukaisesti).

5.3 HITSAUSKONEEN SIJOITTAMINEN
Sijoita kone alueelle, jolla jäähdytysilma-aukot eivät ole tukossa (siiven pakoiskierre, jos sellainen on); tarkista, etteivät sähköä johtava pöly, syövyttävä höyry, kosteus jne. pääse koneeseen.
Jätä hitsauskoneen ympärille vähintään 250 mm vapaata tilaa.

⚠ **HUOM.! Hitsauskone on aina sijoitettava vaakatasoiselle, sen painon kantavalle pinnalle koneen kaatumisen tai siirtymisen välttämiseksi.**

5.4 KYTKENTÄ VERKKOON
- Ennen sähkökytkentöjen tekemistä tarkista, että hitsauskoneen kilvessä ilmoitettu jännite ja taajuus vastaavat asennuspaikan käytettävissä olevan verkon arvoja.
- Hitsauskone tulee liittää ainoastaan syöttöjärjestelmiin, joissa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.
- Suojan varmistamiseksi epäsuoraa kosketusta vastaan käytä differentiaalikatkaisimia, jotka ovat tyyppiä:
  - Tyyppi A (∿) yksivaiheisille laitteille;
  - Tyyppi B (∿ ⎓) kolmivaiheisille laitteille.
- Normin EN 61000-3-11 (Flicker) vaatimusten täyttämiseksi suositellaan hitsauslaitteen kytkemistä sähköverkon liitäntäkohtiin, joiden impedanssi on pienempi kuin:
  - Zmax = 0,21 ohmia, yksivaiheisille hitsauslaitteille yli 16A:n absorboidulla virralla;
  - Zmax = 0,31 ohmia, yksivaiheisille hitsauslaitteille joko 16A:n tai alle absorboidulla virralla;
  - Zmax = 0,283 ohmia, kolmivaiheisille hitsauslaitteille.
- Hitsauslaite ei vastaa normin IEC/EN 61000-3-12 vaatimuksia.
Mikäli laite kytketään julkiseen sähköverkkoon, on asentajan tai käyttäjän vastuulla varmistaa, voidaanko hitsauslaite liittää siihen (kysy neuvoa tarvittaessa sähkönjakeluverkon hoitajalta).

5.4.1 Pistoke ja pistorasia
- Yksivaiheiset hitsauslaitteet, joiden absorboima virta on joko alle tai yhtä kuin 16A, on varustettu alunperin sähköjohdolla, jossa on normalisoitu pistoke (2P (napaa) + T (maadoitus)) 16A \250V.
- Yksivaiheiset hitsauslaitteet, joiden absorboima virta on yli 16A, sekä kolmivaiheiset hitsauslaitteet on varustettu sähköjohdolla, joka kytketään normalisoituun sopivan tehoiseen pistokkeeseen (2P (napaa) + T (maadoitus)) yksivaiheisille malleille sekä (3P (napaa) + T (maadoitus)) kolmivaiheisille malleille. Varaa sulakkeella tai automaattisella katkaisimella varustettu verkkopistoke; tarkoituksen mukainen maadoitusliitin on kytkettävä virransyöttölinjan maadoitusjohtimeen (keltavihreä).
- Taulukossa **(TAUL.1)** ilmoitetaan suositeltavien hitaiden sulakkeiden arvot ampeereissa hitsauskoneen tuottaman suurimman nimellisvirran pohjalta sekä syötön nimellisjännitteen pohjalta.

5.5 HITSAUSPIIRIN KYTKENNÄT

⚠ **HUOM.! VARMISTA ENNEN SEURAAVIEN KYTKENTÖJEN TEKEMISTÄ, ETTÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA**
Taulukossa **(TAUL. 1)** esitetään hitsauskaapeleille suositeltavat arvot (yksikkö mm^2) hitsauskoneen tuottaman suurimman virran perusteella.

5.5.1 TIG -hitsaus
Puristimen yhdistäminen
- Aseta virtakaapeli sopivaan pikaliittimeen (-). Liitä kolminapainen yhdistäjä (puristimen painonappi) sopivaan liittimeen (jos mukana). Yhdistä puristimen kaasuputki asianmukaiseen liitokseen (jos mukana).

Hitsausvirran paluukaapelin kytkentä
- Kytketään suoraan työkappaleeseen tai työpenkkiin mahdollisimman lähelle tehtävää hitsaussaumaa.
  Kaapeli liitetään puristimeen, jossa symboli (+).

Liittäminen kaasupulloon
- Ruuvaa paineenalennin kaasupullon venttiiliin asettaen tarvittaessa asianmukainen varusteena toimitettu pienennys.
- Liitä kaasun tuloletku paineenalentimeen ja kiinnitä mukana toimitettu sinkilä.
- Löysää paineenalentimen säätörengas ennen kaasupullon venttiilin avaamista.
- Avaa kaasupullo ja säädä kaasun määrä (l/min) ohjeellisten käyttötietojen mukaan, katso taulukko **(TAUL. 3)**; mahdolliset ulosvirtauksen korjaukset voidaan suorittaa hitsauksen aikana käyttämällä aina paineenalentimen mutteria. Tarkasta putkistojen ja liitosten pitävyys.
  HUOMIO! Sulje aina kaasupullon venttiili työn lopussa.

5.5.2 MMA-HITSAUS
Melkein kaikki hitsauspuikot kytketään generaattorin positiiviseen (+) napaan. Ainoastaan hapanpäällysteiset hitsauspuikot kytketään negatiiviseen (-) napaan.
Holkkikaapelin kytkentä
Tämän liitännässä on erikoispuristin elektrodin näkyvän osan kiinnitystä varten.
Kaapeli liitetään puristimeen, jossa symboli (+).
Hitsausvirran paluukaapelin kytkentä
Kytketään suoraan työkappaleeseen tai työpenkkiin mahdollisimman lähelle tehtävää hitsaussaumaa.
Kaapeli liitetään puristimeen, jossa symboli (-).

6. HITSAUSMENETTELY
6.1 TIG -hitsaus
6.1.1 Yleiset periaatteet
TIG hitsaus on hitsausmenettely, joka hyödyntää sähkökaaren tuottamaa lämpöä, joka sytytetään ja ylläpidetään sulamattoman elektrodin (volframi) ja hitsattavan kappaleen välissä. Volframielektrodia tukee sopiva puristin hitsausvirran välittämiseksi siihen sekä elektrodin itsensä ja hitsausliuoksen suojaamiseksi hapettumiselta jalokaasuvirran avulla (normaalisti Argon: Ar 99,5 %), joka tulee ulos keraamisesta suuttimesta **(KUVA M)**.
TIG DC hitsaus sopii kaikille hiiliteräksille, vähäseosteräksille, runsasseosteisille teräksille sekä raskasmetalleille: kupari, nikkeli, titaani sekä niiden seokset.
TIG DC hitsauksessa, elektrodi navassa (-), käytetään yleensä elektrodia, jossa on 2 % Ceriumia (harmaaksi värjätty nauha).
On välttämätöntä teroittaa volframielektrodi pitkittäissuuntaan hiomakalulla, katso **KUVA N**, huolehtien, että kärki on täydellisesti samankeskinen, jotta vältetään kaaren poikkeamat. On tärkeää tehdä hiominen elektrodin pituussuuntaan. Tämä toiminta on toistettava jaksoittain käytön ja elektrodin kulumisen mukaan tai silloin, kun se on satunnaisesti pilaantunut, hapettunut tai sitä on käytetty väärin.
Hyvän hitsauksen saamiseksi on välttämätöntä käyttää täsmälleen oikeaa elektrodin halkaisijaa täsmälleen oikealla virralla, katso taulukko **(TAUL 3)**.
Elektrodin normaali ulkonema keraamisesta suuttimesta on 2-3mm ja se voi olla 8mm kulmahitsausta varten.
Hitsaus tapahtuu liitoksen päiden sulamisella. Oikealla tavalla valmistetut ohuet vahvuudet (noin 1mm asti) eivät tarvitse lisäainemateriaalia **(KUVA O)**.
Paksummilla vahvuuksilla sauvat, joilla on sama perusmateriaalin koostumus sekä oikeanlainen halkaisija ovat välttämättömiä sopivalla terien valmistuksella **(KUVA P)**.
Hitsauksen hyvän onnistumisen kannalta on suotavaa, että kappaleet ovat huolellisesti puhdistettuja eikä niissä ole hapettumia, öljyjä, rasvoja, liuottimia jne.

6.1.2 HF- ja LIFT -sytytykset
HF -sytytin:
Sähkökaaren sytytys tapahtuu, ilman kosketusta volframielektrodin ja hitsattavan kappaleen välillä, korkeataajuuslaitteen kehittämän kipinän avulla. Tällaisessa sytytystavassa ei ole volframin sisällytystä hitsausliuokseen eikä elektrodin kulumista ja sillä käynnistäminen on helppoa kaikissa hitsausasennoissa.
Menettely:
Paina puristimen painonappia viemällä elektrodin pää lähelle kappaletta (2 - 3mm), odota HF impulssien välittämä kaaren sytytys ja, kaaren sytyttyä, muodosta sulamisliuos kappaleelle ja etene pitkin liitosta.
Siinä tapauksessa, että kaaren sytytyksen kanssa on vaikeuksia huolimatta siitä, että kaasuntulo on varmistettu ja että HF- poistot ovat nähtävissä, älä yritä kauaa asettaa elektrodia HF:n toiminnan kohteeksi. Tarkasta sen pinnallinen eheys sekä kärjen ulkomuoto, mahdollisesti uudistamalla se hiomakalulla. Syklin lopussa virta loppuu asetetun laskuasteikon mukaan.
LIFT -sytytys:
Sähkökaaren sytytys tapahtuu loitontamalla volframielektrodi hitsattavasta kappaleesta. Tällainen sytytystapa aiheuttaa vähemmän sähkö-säteilyhäiriöitä ja minimoi volframin sisällytykset ja elektrodin kulumisen.
Menettely:
Aseta elektrodin pää kappaleeseen kevyesti painaen. Paina puristimen painonappi pohjaan (vain HF/LIFT-malleille) asti ja kohota elektrodia 2-3mm muutaman hetken jälkeen saaden näin aikaan kaaren syttymisen. Hitsauslaite jakaa aluksi virtaa I_{BASE}, muutaman hetken kuluttua se jakaa asetettua hitsausvirtaa. Syklin lopussa virta loppuu asetetun laskuasteikon mukaan (vain HF/LIFT-malleille).

6.1.3 Menettely
6.1.3.1 Menettelytapa hitsauslaitteille LIFT-sytytyksellä
- Säädä hitsausvirta vipua käyttäen halutulle arvolle; sovita mahdollisesti hitsauksen aikana todelliselle välttämättömälle lämmönsyötölle.
- Tarkasta kaasun oikeanlainen vuoto.
- Hitsauksen keskeyttämiseksi nosta elektrodi nopeasti pois kappaleelta.

6.1.3.2 Menettelytapa hitsauslaitteille HF/LIFT-sytytyksellä
TIG tapa 2T -jaksolla:
- Paina pohjaan asti puristimen painonappi, sytytä kaari ja pidä 2-3mm:n etäisyys kappaleesta.
- Säädä hitsausvirta vipua käyttäen halutulle arvolle; sovita mahdollisesti hitsauksen aikana todelliselle välttämättömälle lämmönsyötölle.
- Tarkasta kaasun oikeanlainen vuoto.
- keskeyttääksesi hitsauksen löysää puristimen painonappi aiheuttaen asteittaisen virran loppumisen (jos toiminto SLOPE DOWN on päällä) tai kaaren sammumisen välittömästi, jota seuraa jälki-kaasu.

TIG-tapa sarjalla 4T (aikaa):
- Painonapin ensimmäinen painallus sytyttää kaaren virralla I_{BASE}. Löysättäessä painonappi virta nousee hitsausvirran arvoon asti; kyseinen arvo säilyy myös painonappi löysättynä. Pitämällä painiketta painettuna virta vähenee SLOPE DOWN –toiminnon mukaan (jos asetettu) hitsauksen minimivirtaan asti. Tämä säilyy painikkeen löysäämiseen saakka, mikä päättää hitsausjakson ja aloittaa jälkikaasun ajan.
  Mikäli SLOPE DOWN –toiminnon aikana sen sijaan painike löysätään, hitsausjakso päättyy heti ja jälkikaasu alkaa heti.

TIG-tapa sarjalla 4T (aikaa) (BI-LEVEL) (vain TWIN CASE sekä kolmivaiheisissa malleissa):
- TIG-tapa 4T BI-LEVEL (TWIN CASE –hitsauslaitteelle HF/LIFT -sytytyksellä) on saatavilla vain kauko-ohjauksella kahdella potentiometrillä, I_B on säädettävissä potentiometrillä, laskuportaikko/hitsauslaitteen Arc Force (kaaren voimakkuus). Mikäli mukana ei ole ohjausta kahdella potentiometrillä, virta I_B on 25% asetetusta virrasta.
- Painonapin ensimmäinen painallus sytyttää kaaren virralla I_{BASE}. Löysättäessä painonappi virta nousee hitsausvirran arvoon asti; kyseinen arvo säilyy myös painonappi löysättynä. Jokaisella seuraavalla painonapin painalluksella (painamisen ja löysäämisen välillä kuluvan ajan on oltava lyhyt) virta vaihtelee BI-LEVEL –parametriin asetetun arvon I_B sekä päävirran arvon I_A välillä.
  Pitämällä painiketta painettuna virta vähenee SLOPE DOWN –toiminnon mukaan (jos asetettu) hitsauksen minimivirtaan asti. Tämä säilyy painikkeen löysäämiseen saakka, mikä päättää hitsausjakson ja aloittaa jälkikaasun ajan.
  Mikäli SLOPE DOWN –toiminnon aikana sen sijaan painike löysätään, hitsausjakso päättyy heti ja jälkikaasu alkaa heti (**KUVA Q**).

6.2 MMA-HITSAUS
6.2.1 Huomioita
- On erittäin tärkeää, että käyttäjä huomioi valmistajan ohjeet, jotka on ilmoitettu sauvaelektrodin pakkauksessa. Nämä ilmaisevat sauvaelektrodin oikean polariteetin ja sopivimman vaihtovirran.
- Hitsausvaihtovirta täytyy säätää käytössä olevan elektrodin halkaisijan ja suoritettavan hitsauksen saumatyypin mukaan:

Elektrodin halkaisija (mm)	Hitsausvaihtovirta (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Käyttäjän on otettava huomioon, että elektrodin halkaisijan mukaisesti tasohitsaukseen on käytettävä korkeampia vaihtovirta-arvoja, kun taas alhaisemmat vaihtovirta-arvot ovat välttämättömiä pystysuoraan hitsaukseen tai alhaalta ylöspäin tehtävään hitsaukseen.
- Hitsatun sauman laatuun vaikuttavat hitsausvirran voimakkuuden lisäksi muut valitut hitsausparametrit kuten kaaren pituus, hitsausnopeus ja –asento sekä elektrodien halkaisija ja laatu (elektrodit on säilytettävä oikein asianmukaisissa pakkauksissa niiden suojaamiseksi kosteudelta).
- Hitsausominaisuudet riippuvat myös hitsauslaitteen ARC-FORCE:n arvosta (dynaaminen käyttäytyminen). Kyseinen parametri on asetettavissa (kun mahdollista) paneelilta tai kauko-ohjaimella, jossa on 2 potentiometriä.
- On muistettava, että ARC-FORCE:n (kaaren voimakkuus) korkeilla arvoilla saadaan suurempi tunkeuma ja niillä hitsaaminen on mahdollista missä tahansa asennossa yleensä emäksisillä elektrodeilla. Matalilla ARC-FORCE:n arvoilla saadaan pehmeämpi kaari ilman räiskeitä yleensä rutiilielektrodeilla.
  Lisäksi hitsauslaite on varustettu HOT START ja ANTI STICK –laitteilla, jotka varmistavat vastaavasti helpon sytytyksen sekä estävät elektrodin liimautumisen kappaleeseen.

6.2.2 Hitsausmenettely
- Pidä naamiota KASVOJEN EDESSÄ ja sivalla elektrodipiste työkappaleeseen aivan kuin sivaltaisit tulitikulla. Tämä on oikea sivallusmenetelmä.
  VAROITUS: Älä lyö elektrodia työkappaleeseen. Tämä voi vahingoittaa elektrodia ja tehdä sipaisun vaikeaksi.
- Niin pian kuin kaari on syttynyt, yritä ylläpitää välimatkaa työkappaleeseen, joka on yhdenvertainen käytössä olevan sauvaelektrodin halkaisijan kanssa. Pidä vä limatkaa niin paljon kuin mahdollista hitsauksen keston aikana. Muista, että etenevän elektrodin kulman pitää olla 20-30 astetta.
- Hitsausalustan loputtua kuljeta elektrodin päätä taaksepäin täyttääksesi hitsaussyvennyksen ja nosta elektrodi nopeasti hitsaussyvennyksestä sammuttaaksesi kaaren **(HITSAUSSYVENNYKSEN OMINAISUUKSIA - KUVA R)**.

7. HUOLTO

⚠ **HUOM.! ENNEN HUOLTOTOIMENPITEIDEN ALOITTAMISTA ON VARMISTETTAVA, ETTÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.**

7.1 TAVALLINEN HUOLTO:
KÄYTTÄJÄ VOI SUORITTAA TAVALLISET HUOLTOTOIMENPITEET.

7.1.1 POLTIN
- Vältä polttimen ja sen johdon asettamista kuumien osien päälle; eristysmateriaalit voivat sulaa kuumassa, jolloin laite vahingoittuu.
- Tarkista säännöllisesti letkujen ja kaasun liitännät.
- Valitse huolella elektrodin halkaisijaan nähden sopiva elektrodin sulkijapidike ja pidikkeen kannatin niin ettei ylikuumenemista tai kaasun huonoa leviämistä tai siitä johtuvaa virheellistä toimintaa tapahdu.
- Tarkasta ainakin kerran päivässä puristimen pääteosien kulumistila ja kokoonpanon oikeanlaisuus: suutin, elektrodi, elektrodinkiristinpihdit, kaasuhajotin.
- Tarkasta ennen jokaista käyttöä hitsauspään pääteosien kulumistila sekä niiden kokoamisen oikeanlaisuus: suutin, elektrodi, elektrodin kiristyspihdit, kaasun diffuusori.

7.2 ERIKOISHUOLTO
AINOASTAAN AMMATTITAITOINEN HENKILÖSTÖ SAA SUORITTAA ERIKOISHUOLTOTOIMENPITEITÄ.

⚠ **HUOM.! ÄLÄ MILLOINKAAN POISTA PANEELEJA TAI TYÖSKENTELE HITSAUSKONEEN SISÄLLÄ, JOS KONETTA EI OLE SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.**

Toimintojen tarkistus hitsauskoneen ollessa jännitteellinen voi johtaa vakavaan sähköiskuun, jos jännitteellisiin osiin kosketaan suoraan, ja/tai laitteen liikkuvien osien aiheuttamaan loukkaantumiseen.
- Tarkasta kone säännöllisesti käyttömäärien ja työalueen pölyisyyden mukaan. Tarkista koneen sisäpuoli ja poista muuntajan, reaktanssin ja tasasuuntaajan päälle kerääntynyt pöly kuivalla paineilmalla (max 10bar).
- Älä kohdista paineilmasuihkua piirikortteihin, vaan puhdista ne hyvin pehmeällä harjalla tai tarkoitukseen sopivilla liuottimilla.
- Tarkista vähän väliä, että sähkökytkennät ovat kunnolla kiinni ja etteivät kaapelien eristykset ole vioittuneet.
- Kun tarkistustoimenpiteet on suoritettu, asenna hitsauskoneen paneelit jälleen paikoilleen kiristäen kaikki kiinnitysruuvit hyvin.
- Älä missään tapauksessa suorita hitsaustöitä koneen ollessa vielä auki.

8. VIKAHAKU
SIINÄ TAPAUKSESSA, ETTÄ TOIMINTA ON EPÄTYYDYTTÄVÄ, SUORITA SEURAAVA TARKISTUS ENNEN KUIN HUOLLAT KONEEN TAI PYYDÄT APUA:
- Tarkista, että hitsausvaihtovirtaa säätävän potentiometrin ampeeriasteikko näyttää oikein halkaisijan ja käytetyn elektrodin suhteen.
- Tarkista, että yleiskatkaisijan ollessa ON vastaava lamppu on ON. Jos näin ei ole laita, silloin ongelma on paikallistettu pääkapeleihin (kaapelit, pistokkeet, johdot, sulakkeet, jne.).
- Keltainen led ei pala ilmoittaen lämpösuojuksen kytkeytymisestä yli- tai alajännitteen tai oikosulun vuoksi.
- Nominaalisykähdysten suhdetta on noudatettu; termostaattisen suojan kytkeydyttyä odottakaa koneen luonnollista jäähtymistä, tarkistakaa tuulettimen toiminta.
- Tarkista linjan jännite: jos arvo on liian korkea tai liian matala, hitsauskone pysähtyy.
- Tarkistakaa, ettei koneen ulostulossa ole oikosulkua: poistakaa häiriön aiheuttava syy.
- Tarkista, että kaikki hitsausvirtapiirin kytkennät ovat oikein ja varsinkin että työn kiinnitys on hyvin liitetty työkappaleeseen, jossa ei ole mitään haitallisia materiaaleja tai pintapäällysteitä (esim. Maalia).
- käytetty suojakaasu on oikeaa (Argon 99,5%) ja että sen määrä on oikea; linjajännite ei ole liikan korkea.

INNHOLDSFORTEGNELSE

SVEISEBRENNER MED INVERTER FOR TIG- OG MMA-SVEISING FOR BRUK I INDUSTRIELT OG NDUSTRIELT OG PROFESJONELT BRUK.
Bemerk: i teksten nedenfor brukes termen "sveisebrenner".

1.GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING

Operatøren må´ha tilstrekkelig kjenndom for å garantere et sikkert bruk av sveiseren og han må ha kjenndom om risikoene med buesveising, forholdsregnele og prosedyrene for nødsituasjoner.
(Se også "TEKNISKA DATA IEC eller CLC/TS 62081": INSTALLASJON OG BRUK AV APPARATER FOR BUESVEISING).

- **Unngå direkte kontakt med sveisekretsen, spenningen fra sveisebrenneren uten belastning kan være farlig i noen tilfeller.**
- **Koplingen av sveisekablene, operasjonene for kontroll og reparasjon må utföres med sveisebrenneren slått av og frakoplet fra strømnettet.**
- **Slå av sveisebrenneren og frakople den fra strømforsyningsnettet för du skifter ut slitne delere på sveisebrenneren.**
- **Utfør tilkoplingen til strømnettet i henhold til generelle sikkerhetslover og bestemmelser.**
- **Sveisebrenneren må forsynes med strøm bare fra et forsyningssystem med nøytral jordeledning.**
- **Kontroller at tilførselsledningens jording fungerer.**
- **Bruk ikke sveisebrenneren i fuktige eller på våte steder, ikke sveis ute i regnet.**
- **Bruk ikke kabler med utslitt isolasjon eller løse kontakter.**

- **Ikke sveis på beholdere, bokser eller rør som innholder eller har inneholdt brennbare materialer, gasser eller væsker.**
- **Unngå å arbeide på overflater som er rengjort med klorholdige løsemidler eller i nærheten av slike løsemidler.**
- **Sveis aldri på beholdere under trykk.**
- **Fjern alt brennbart materiale fra arbeidsstedet (f.eks. tre, papir, kluter etc.).**
- **Sørg for skikkelig ventilasjon eller utstyr for fjerning av sveiserøyk i nærheten av buen; det er viktig å utføre en systematisk vurdering av grenseverdiene for sveiserøyken I overensstemmelse med sammensetningen, konsentrasjonen og varigheten av kontakten.**
- **Hold beholderen borte fra varmekilder og direkte sollys (hvis brukt).**

- **Tilpasse en passende elektrisk isolering i henhold til elektroden, delen som bearbeides og eventuelle metallstykker med jordeledning i nærheten (tilgjengelige).**
  Dette oppnås normalt ved å ha på seg anbefalte hansker, skor, hjelm og tøy og ved hjelp av bruk av ramper og isoleringsgulvtepper.
- **Beskytt alltid øyene med spesialglasset som er montert på maskene og hjelmene.**
  Bruk spesialtøy som ikke er lettantennelig for å unngå å utsette huden for ultrafiolett strålning och infrarød strålning produsert av buen; vernet gjelder også andre personer i nærheten av buen ved hjelp av skjermer og gardiner som ikke reflekterer lyset.

EMF SAFE

- **Overgangen av sveisespenningen fører til elektromagnetiske felt (EMF) ved sveisekretsen.**

De elektromagnetiske feltene kan interferire med noen medisinske apparater (f.eks. pace-maker, åndningsmaskiner, metallproteser etc.).
Det er nødvendig å utføre verneprosedyrer for personene som skal ha på seg disse apparatene. For eksempel skal de ikke gå bort i sveiserens bruksområde.
Denne sveisebrenneren oppfyller kravene for produktets tekniske standard for eksklusiv bruk i industrimiljøer og for profesjonal anvendelse. Vi garanterer ikke overensstemmelse med grenseverdiene når det gjelder kontakt med elektromagnetiske felt i hjemmet for mennesker.

Operatøren skal bruke følgende prosedyrer for å minke all kontakt med elektromagnetiske felt:
- **Installer de to sveisekablene så nære hverandre som mulig.**
- **Hold hodet og kroppen så langt borte som mulig från sveisekretsen.**
- **Linde aldrig sveisekablene rundt kroppen.**
- **Du skal aldri sveise med kroppen i sveisekretsen. Hold begge kablene på samme side av kroppen.**
- **Kople returkabeln for sveisespenningen til stykket som skal sveises så nære soms mulig til skjøten som skal dannes.**
- **Du skal ikke sveise ved å oppholde deg eller støtte deg ved helt nære sveisebrenneren (mindste avstand: 50cm).**
- **La aldrig magnetiske formål av jern være i nærheten av sveisekretsen.**
- **Mindste avstand d=20cm (Fig. S).**

- **Apparat av klasse A:**

Denne sveisebrenneren oppfyller kravene for produktets tekniske standard for eksklusiv bruk i industrimiljøer og for profesjonal anvendelse. Vi garanterer ikke overensstemmelse med den elektromagnetiske overensstemmelsen i bygninger med leiligheter eller i bygninger som er direkt koplet til et forsyningsnett med lav spenning som forsyner bygningene med leiligheter.

EKSTRA FORHOLDSREGLER

- **SVEISEOPERASJONER:**
  - **I miljöer med stor risiko for elektrisk støt.**
  - **I avgrenset mijøer.**
  - **I nærvær av lettantennelige eller esplosive materialer.**

  MÅ de først bli vurdert av en "Ansvarlig ekspert" og siden bli fullført i nærvær av andre personer med nødvendige kjenndommer i fall av nødsituasjoner.
  MÅ de bli applisert med tekniske verneutstyr som er beskrevet i 5.10; A.7; A.9. i "TEKNISKE SPESIFIKASJONER IEC eller CLC/TS 62081".
- **Det er forbudt å svelse med operatøren oppløft fra gulvet, med unntak av eventuelt bruk av sikkerhetsramper.**
- **SPENNING MELLOM ELEKTRODHOLDER ELLER BRENNER: hvis du arbeider med flere sveiserer på en del eller på deler som er koplet mellom hverandre på elektrisk måte, kan farlig elektrisitet på tomgang oppstå mellom de ulike elektrodholdere eller brennere, med et verdi som kan være dobbelt så stort i henhold til tillatt grenseverdi.**
  Det er viktig at en koordinatør med erfaringer fullfør målingsprosedene for å si om der er risikoer, slik at han kan ta nødvendige forholdsregler som er indikert i kapittel 5.9 i "TEKNISKE SPESIFIKASJONER IEC eller CLC/TS 62081".

ANDRE RISIKOER

- **GALT BRUK: det er farlig å bruke sveiseren for prosedyrer som ikke er beskrevet i brukerveiledningen (f.eks. for å tine opp rør i vannettet).**

2. INNLEDNING OG ALMINDELIG BESKRIVELSE

2.1 PRESENTASJON
Denne sveisebrenneren er en strømkilde for buesveising, utført spesielt for TIG-sveising (DC) med HF-aktivering eller LIFT og MMA-sveising for kledde elektroder (rutiliske, sure, basiske).
Karakteristikkene for denne sveisebrenneren (INVERTER), som høy hastighet og reguleringspresisjon gir meget gode resultater i sveisingen.
Reguleringen med "inverter"-systemet ved inngangen til tilførselssystemet (hovedsystem) før til en stor reduksjon av volumen på transformatoren og nivåreaktansen som muliggjør konstruksjon av en sveisere med meget lav volum og vekt for å gjøre den lettere å håndtere og transportere.

2.2 TILBEHØR SOM SELGES SEPARAT:
- Sveisesett MMA.
- Sveisesett TIG.
- Adapter for beholderen med Argon-gass.
- Trykkreduserer med måleenhet.
- Brenner for TIG-sveising.
- Mask som blir mørkere: med fast og regulerbart glass.
- Returnkabel for sveisestrømmen utstyrt med jordeledningskontakt.
- Manuell fjernstyringskontroll 1 potensiometer.
- Manuell fjernstyringskontroll 2 potensiometer.
- Manuell fjernstyringskontroll med pedal
- Fjernstyringskontroll Tig Pulse.
- Gasskopling og gasslang for kopling til Argon-beholderen.

3.TEKNISKE DATA

3.1 DATAPLATE (FIG. A)
På en dataplate på bakpanelet finner du en oversikt over tekniske data som gjelder maskinytelsen og symbolene som er brukt der, gjennomgås nedenfor.
1- Karosseriets beskyttelsesgrad.
2- Symbol for strømtilførelslinjen:
1~: enfas vekselstrøm;
3~: trefas vekselstrøm.
3- Symbol **S**: indikerar at du kan fullføre sveiseprosedyrer I en miljø med stor risiko for elektrisk støt (f.eks. i nærheten av store metallmasser).
4 - Symbol for sveiseprosedyr.
5- Symbol for maskinens innsides struktur.
6- EUROPEISKE sikkerhetsforskrifter gjeldende buesveiserens sikkerhet og konstruksjon.
7- Sveisekretsens prestasjoner: matrikelnummer for identifisering av sveiseren (nødvendig for teknisk assistans, bestilling av reservedeler, søking av produktets opprinnelige eier.
8- Prestasjoner for sveisekretsen:
- **U_0**: maksimal tomgangsspenning.
- **I_2/U_2:** strøm og normalisert spenning som kommer direkte fra sveiseren under sveiseprosedyren.
- **X :** Intermittensforhold: indikerer den tid som sveiseren kan forsyne tilsvarende strøm (samme søyle). Uttrykt i %, i henhold til en syklus på 10 minutters (f.eks.

60% = 6 arbeidsminutter, 4 minutters pause, etc.).
Hvis bruksfaktorene (på skiltet for miljøer med en temperatur av 40°C) overstiges, aktiveres det termiske vernet (sveiseren forblir i standbymodus til dens temperatur er innenfor tillatte grenser.
- **A/V-A/V:** indikerer sveisestrømmens reguleringsfelt (minimum maksimum) i henhold til tilsvarende buespenning.

9- Karakteristika for nettet:
- U_1: vekselstrøm og sveiserens forsyningsfrekvens (tillatte grenser ±10%).
- $I_{1\,max}$: maksimal strøm som absorberes fra linjen.
- I_{1eff}: faktisk forsyningsstrøm.

10- ─▭─ : Verdi for sikringer med sein aktivering for vern av linjen.
11- Symboler som gjelder sikkerhetsnormer med betydning som er angitt i kapittel 1 "Generell sikkerhet for buesveising".

Bemerk: skiltet i eksemplet indikerer betydning av symboler og nummer; for eksakte verdier gjeldende deres sveiser, skal du se direkte på sveiserens skilt.

3.2 ANDRE TEKNISKA DATA
- SVEISER: se tabell 1 (TAB.1).
- BRENNER: se tabell 2 (TAB.2).
Sveiserens vekt er angitt i tabell 1 (TAB. 1).

4. BESKRIVELSE AV SVEISEBRENNEREN

4.1 STABELSKJEMA
Enheten består av en effektdel og en justering/kontrolldel som er et spesielt utviklet kretskort for å oppnå maksimal pålitelighet og redusert vedlikehold.

4.1.1 Sveisebrenner med aktivering av typen LIFT (FIG. B)
1- Strøminngang (enfaset), likeretterenhet og kondensator.
2- Transistor bryterbro (IGBT) med drivere: disse omformer likespenningen til høyfrekvent vekselstrøm, og tillater justering av effekten i forhold til strømstyrke/spenning og det arbeidet som skal utføres.
3- Høyfrekvent transformator: primærvindingene får spenning fra blokk 2, som tilpasser spenning og strømstyrke til verdier som kreves ved buesveising, samtidig som sveisekretsen isoleres fra Strømnettet.
4- Andre likeretterbro med induktans: denne overfører vekselspenning/strøm fra sekundærvindingene til likestrøm/spenning med lavbølgelengde.
5- Elektronikk og justeringskort: dette kontrollerer kontinuerlig sveisestrømmen mot verdiene valgt av bruker, modulerer kommandoene til IGBT driverne, som kontrollerer justeringen.
Avgjør dynamiske strømverdier under elektrodens smelting (umiddelbar kortslutning) og kontrollerer sikkerhetssystemene.
6- **Logisk kontroll av sveisebrennerens funksjon:** stiller inn sveisesyklusene, kontrollerer aktiveringsenhetene, bevaker sikkerhetssystemene.
7- **Panel for innstilling** og indikasjon av parametrene og funksjonsmodusene.
8- **Fjernstyrt regulering.**

4.1.2 Sveisebrenner med aktivering av typen HF/LIFT (FIG. C)
1- **Inngang** til forsyningslinje i enfase eller trefase, likrettergruppe og nivelleringskondensatorer.
2- Transistor bryterbro (IGBT) med drivere: disse omformer likespenningen til høyfrekvent vekselstrøm, og tillater justering av effekten i forhold til strømstyrke/spenning og det arbeidet som skal utføres.
3- Høyfrekvent transformator: primærvindingene får spenning fra blokk 2, som tilpasser spenning og strømstyrke til verdier som kreves ved buesveising, samtidig som sveisekretsen isoleres fra Strømnettet.
4- Andre likeretterbro med induktans: denne overfører vekselspenning/strøm fra sekundærvindingene til likestrøm/spenning med lavbølgelengde.
5- Elektronikk og justeringskort: dette kontrollerer kontinuerlig sveisestrømmen mot verdiene valgt av bruker, modulerer kommandoene til IGBT driverne, som kontrollerer justeringen.
Avgjør dynamiske strømverdier under elektrodens smelting (umiddelbar kortslutning) og kontrollerer sikkerhetssystemene.
6- **Logisk kontroll av sveisebrennerens funksjon:** stiller inn sveisesyklusene, kontrollerer aktiveringsenhetene, bevaker sikkerhetssystemene.
7- **Panel for innstilling** og indikasjon av parametrene og funksjonsmodusene.
8- **Generator for HF-aktivering.**
9- **Elektroventil for vernegass EV.**
10- **Fjernstyrt regulering.**

4.2 ANLEGG FOR KONTROLL, REGULERING OG KOPLING
4.2.1 KOMPAKT sveisebrenner med aktivering av typen LIFT
4.2.1.1 Frontpanel (FIG.D)
1- **Potensiometer** til justering av sveisestrømmen med gradert skala i ampere, som også kan justeres under sveisingen.
2- **GRØNNE LYSDIODE:** Nettets tilstedeværelse, apparatet klart til bruk.
3- **GUL LYSDIODE:** Vanligvis er denne slukket. Når den er tent, så indikerer dette at det er noe som hindrer strømmen å bli tilført sveiseren. Dette kan være på grunn av:
- **Varmebeskyttelse:** Temperaturen inne i maskinen er for høy. Maskinen er fortsatt på, men uten å bli tilført strøm, helt til den har nådd normal temperatur. Maskinen vil da starte opp igjen automatisk.
- **Beskyttelse mot for høy og for lav spenning:** Maskinen blokkeres: forsyningspenningen er utenfor feltet +/- 15% i forhold til målverdi. **BEMERK: hvis du overstiger den øvre spenningsgrensen som angis ovenfor, skades anlegget alvorlig.**
- **ANTI STICK-vern:** blokkerer sveisebrenneren automatisk hvis elektroden fastner på materialet du skal sveise, for å muliggjøre manuell fjerning uten å delegge elektrodholderklemmen.

4- **Velger for modus TIG/MMA:**
TIG-sveising
MMA-sveising med elektrod
5- **Negativ** (-) hurtigkopling til sveisekabel.
6- **Positiv** (+) hurtigkopling til sveisekabel.

4.2.1.2 Bakpanel (FIG. E)
1- Nettkabel 2p. +(⏚).
2- Belyst hovedbryter **O**/AV - **I**/PÅ.
3- Kontakt for fjernstyringskontroll:

4.2.2 Sveisebrenner med aktivering av typen HF/LIFT
4.2.2.1 Frontpanel (FIG. F)
1- **Potensiometer** til justering av sveisestrømmen med gradert skala i ampere, som også kan justeres under sveisingen.
2- **Velger for modus TIG 2T, 4T, MMA.**
3- **GRØNNE LYSDIODE:** Nettets tilstedeværelse, apparatet klart til bruk.
4- **Velger med 2 stillinger for Tig-oppstartmodus:** "HF"-modus (høy frekvense), "LIFT"-modus.
5- **Potensmåler** for regulering av nedsenkningsrampens tid for strømmen i TIG-modus (da sveisebrennerens tast er på "OFF"). I MMA-modus, regulerer den arc force. Gradert skale 0-100%.
6- **Positiv** (+) hurtigkopling til sveisekabel.
7- **Negativ** (-) hurtigkopling til sveisekabel.
8- **Skjøte** for kopling av gasslangen på TIG-sveisebrenneren.
9- **Kontakt** for kopling av sveisebrennertastens kabel.
10- **GUL LYSDIODE:** Vanligvis er denne slukket. Når den er tent, så indikerer dette at det er noe som hindrer strømmen å bli tilført sveiseren. Dette kan være på grunn av:
- **Varmebeskyttelse:** Temperaturen inne i maskinen er for høy. Maskinen er fortsatt på, men uten å bli tilført strøm, helt til den har nådd normal temperatur. Maskinen vil da starte opp igjen automatisk.
- **Beskyttelse mot for høy og for lav spenning:** Maskinen blokkeres: forsyningspenningen er utenfor feltet +/- 15% i forhold til målverdi. **BEMERK: hvis du overstiger den øvre spenningsgrensen som angis ovenfor, skades anlegget alvorlig.**
- **ANTI STICK-vern:** blokkerer sveisebrenneren automatisk hvis elektroden fastner på materialet du skal sveise, for å muliggjøre manuell fjerning uten å delegge elektrodholderklemmen.

11- **Grønn indikasjonslampe:** hvis den lyser indikerer den at der er spenning ved utgangen, i sveisebrenneren eller elektroden (kun i trefasemodeller).
12- **Potentiometer** for regulering av BI-LEVEL-strøm, skale 0 ÷ 100% (kun i trefasemodeller).

4.2.2.2 Bakpanel (FIG. G)
1- Kraftledning 2p + (⏚) ved enfase eller 3p + (⏚) ved trefase.
2- Hovedbryter O/FRA - I/TIL.
3- Gassledningskopling (trykktransformator).
4- Kopling for avstandsregulatorer.

4.2.3 Fjernstyringskontroller
Det er mulig å feste ulike typer av fjernstyringskontroller ved hjelp av en kontakt med 14 poler som befinner seg på baksiden. Hver anordning er registrert automatisk og gjør at dukan regulere følgende parametrer:
- **Fjernstyringskontroll med en potensiometer:**
hvis du dreier potensiometerens kontroll, kan du variere hovedstrømmen fra minimums til maksimumsnivå. Reguleringen av hovedstrømmen kan bare utføres ved hjelp av fjernstyringskontrollen.
- **Fjernstyringskontroll med pedal:**
Strømsverdiet er definiert av pedalens stilling. I modus TIG 2 TEMPI, fungerer pedalens trykk som startkontroll for maskinen i stedet for sveisebrennerens tast (hvis installert).
- **Fjernstyringskontroll med to potensiometers:**
den første potensiometeren regulerer hovedstrømmen. Den andre potensiometern regulerer en annen parameter som beror på aktivert sveisemodus. Hvis du dreier denne potensiometeren blir parameteren du endrer vist (som ikke kan kontrolleres med panelets kontroll). I MMA-modus blir ARC FORCE regulert og i TIG-modus blir NEDGANGSRAMPEN regulert i sveisebrennere med aktivering av typen HF/LIFT.
- **Fjernstyringskontroll TIG-PULSE (for sveisebrenner TWIN CASE og trefasemodellen med HF/LIFT-aktivering):** for å utføre TIG-sveising med pulsert likstrøm med mulighet å regulere hovedparametrene: intensitet i hovedstrømmen, intensitet i impulsstrømmen, varighet av strømsimpulsen, period for strømsimpulsen. Denne prosedyren gjør at du kan utføre en bedre kontroll av termiske tilstand og det er mulig å sveise materialer som er meget tynne eller lett går i stykker ved kontakt med varmen. Dessuten, blir sveisingen bedre på stykker med annen tykkelse og andre typer av stål, som rustfritt stål og lave legeringer. Fjernstyringskontrollen TIG PULSE er aktiv bare i modus "TIG DC" 2T og 4T.

5. INSTALLASJON

⚠ **ADVARSEL! UTFØR ALLE OPERASJONENE SOM INSTALLASJON OG ELEKTRISK KOPLING MED SVEISEREN SLÅTT FRA OG FRAKOPLET NETTET. DE ELEKTRISKE KOPLINGENE MÅ UTFØRES KUN AV KVALIFISERT PERSONAL MED ERFARINGER.**

5.1 MONTERING
5.1.1 Montering av returkabeln-klemme (FIG. H)
5.1.2 Montering av sveisekabel-elektrodholderklemme (FIG. I)

5.2 MODUS FOR Å LØFTE SVEISEBRENNEREN
Alle sveisebrennere som er beskrevet i denne håndboka skal løftes ved å bruke håndtaket eller båndet som medfølger modellen (montert i samsvar med beskrivelsen i **FIG. L**).

5.3 PLASSERING AV SVEISEREN
Velg passende installasjonsplass for sveiseren slik at der ikke er hinder i høyde med avkjølingsluftens inngangsåpning og utgangsåpning(forsert sirkulering ved hjelp av ventilator, om installert); forsikre deg også at ingen strømførende støv, korrosive anger, fukt, etc. blir sugt opp.
Hold et avstand på minst 250mm rundt sveiseren.

⚠ **ADVARSEL! Plasser sveiseren på en jevn overflate med en kapasitet som passer til vekten for å forhindre velting eller farlige bevegelser.**

5.4 KOPLING TIL NETTET
- Før du utfør noen elektriske koplinger, skal du kontrollere at informasjonen på sveisebrennerens skilt tilsvarer spenning og nettfrekvens på installasjonsplassen.
- Sveiseren skal bare koples til et nett med nøytral jordeledning.
- For å garantere vern mot indirekte kontakter skal du bruke differensialbryter av typen:
  - Type A (⏦) til enfasmaskiner;
  - Type B (⏦ ⎓) til trefasmaskiner.
- For å oppfylle kravene i Norm EN 61000-3-11 (flimring) anbefaler vi deg å kople sveisebrenneren i grenssnittepunktene i strømforsyningsnettet med en impedans som understiger:
  - Zmax = 0,21 ohm, for sveisebrenner i enfase med et absorbert strømsverdi som overstiger 16A;
  - Zmax = 0,31 ohm, for sveisebrenner i enfase med et absorbert strømsverdi som er mindre enn eller tilsvarer 16A;
  - Zmax = 0,283 ohm, for trefasesveisebrenner.
- Sveisebrenneren oppfyller ikke kravene for normen IEC/EN 61000-3-12.
Hvis den blir koplet til et nasjonalt forsyningsnett er installatøren eller brukeren ansvarlig for å kontrollere at sveisebrenneren kan koples (hvis nødvendig, konsulter distribusjonsnettets distributør).

5.4.1 Kontakt og uttak
- Sveisebrennere i enfase med et strømsverdi som er under eller tilsvarer 16° er utstyrt med strømskabler med normalisert kontakt (2P+T) 16A \250V.
- Sveisebrennere i enfase med et strømsverdi som overstiger 16° og sveisebrenner i trefase er utstyrt med en kraftledning som skal koples til et normalt uttak (2P+T) for enfasemodellene og til ett uttak av typen (3P+T) for trefasemodellene, med egnet effekt. Forbered et nettuttak utstyrt med sikring eller automatisk bryter; jordekontakten skal koples til jordeledningen (gulgrønn) i forsyningslinjen.
- Tabell (TAB.1) angir anbefalte verdier i ampere for trege sikringer i linjen som valgts i henhold til maksimal nominal strøm som blir forsynt av sveiseren og i henhold til nominal forsyningsspenning.

5.5 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN

⚠ **ADVARSEL! FØR DU UTFØR FØLGENDE KOPLINGER, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLET FRA STRØMNETTET.**
Tabell **(TAB. 1)** angir anbefalte verdier for sveisekablene (i mm^2) i henhold til maksimal strøm som sveiseren gir fra seg.

5.5.1 TIG-sveising
Kopling av sveisebrenneren
- Kople kabelen i tilsvarende hurtigkontakt (-). Kople kontakten med tre poler (sveisebrennerens tast) i tilsvarende uttak. Kople gasslangen på sveisebrenneren til tilsvarende skjøte (hvis installert).

Kopling av sveisestrømmens returkabel
- Skal koples til stykket som skal sveises eller til metallbenken den står på, så like som

mulig til skjøten som blir utført.
Denne kabeln skal koples til kabelfestet med symbol (+).
Kopling til gassbeholderen (hvis brukt).
- Du skal stramme trykkredusereren ved gassbeholderens ventil og hvis nødvendig kan du bruke mellomlegget som medfølger apparatet som tilbehør.
- Kople gassens inngangsslang til redusereren og stramm båndet som medfølger.
- Løsne på trykkreguleringsringen før du åpner beholderens ventil.
- Åpne beholderen og reguler gasskvantiteten (l/min.) i samsar med bruksinformasjonen, se tabellen **(TAB. 3)**; eventuelle reguleringer av gassflødet kan utføres under sveisingen ved å dreie trykkredusererens ring. Kontroller tetheten i slanger og skjøter.
ADVARSEL! Lukk alltid gassbeholderens ventil etter arbeided.

5.5.2 MMA-SVEISING
Nesten alle kledde elektroder skal koples til positiv pol (+) på generatoren; unntatt den negative polen (-) for elektroder med sur kledning.
Kopling av sveisekabelns klemme-elektrodholder
Forsyner panelet med et spesielt kabelfeste for stramming av elektrodens bare del.
Denne kabeln skal koples til kabelfestet med symbolen (+).
Kopling av sveisestrømmens returkabel
Skal koples til stykket som skal sveises eller til metallbenken den står på, så like som mulig til skjøten som blir utført.
Denne kabeln skal koples til kabelfestet med symbol (-).

6. SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN

6.1 TIG-SVEISING
6.1.1 Hovedprinsipper
TIG-sveising er en sveiseprosedyre som bruker varmen som blir produsert av den elektriske buen som blir generert og kvarholt mellom en elektrod (tungsten) og stykket som skal sveises. Elektroden i tungsten holdes av en sveisebrenner som er egnet å overføre sveisestrømmen og verne elektroden og sveisebadet mot atmosfærisk oksidering ved hjelp av et fløde av inert gass (normalt argon: Ar 99,5%) som kommer ut fra smørenippelen i kjeramikk **(FIG.M).**
TIG-sveising DC er egnet for alle lave legeringer av kullstål och høyelegeringer og tunge metaller som kobber, nikkel, titanium og legeringer.
For TIG-sveising DC med elektroden ved polen (-) blir elektroden normalt brukt med 2% Cerium (grå farge).
Det er nødvendig å plassere elektroden i tungsten aksialt til slipeskiven, se **FIG. N**, og vær nøye med å kontrollere at spissen er helt konsentrisk for å unngå avvik i buen. Det er viktig å utføre slipingen i elektrodens lengderetning. Denne operasjonen skal gjentas regelmessig i forhold til bruket og slitasjen på elektroden eller da den er kontaminert, oksidert eller brukt på gal måte.
Det er nødvendig for en god sveiseprosedyre å bruke eksakt diameter på elektroden med eksakt strømsverdi, se tabell **(TAB.3)**. Normal fremspring for elektroden fra nippelen i kjeramikk er 2-3 mm og du kan oppnå 8 mm for vinkelsveising.
Sveisingen skjer ved hjelp av fusjonen mellom skjøtens to fliker. For tykkelser som er mindre (til 1 mm) trenges inget støttematerial **(FIG. O)**.
For større tykkelser må du bruke stenger av samme material og diameter, med forberedelse av flikene **(FIG. P)**. Det er nødvendig for å oppnå en god sveising, at stykkene er godt rene og frie fra oksider, olje, smørefett, løsningsmidler, etc.

6.1.2 Aktivering HF og LIFT
HF-aktivering:
Aktiveringen av den elektriske buen skjer uten kontakt mellom tungstenelektroden og stykket som skal sveises, ved hjelp av en gnist som oppstår i anlegget med høy frekvense. Denne aktiveringsenheten fører ikke til inklusjon av tungsten i sveisebadet eller slitasje på elektroden og erbyr en lett oppstart i alle sveisemodusene.
Prosedyre:
Trykk på sveisebrennerens tast og still stykket nære elektrodens spiss (2 - 3mm), vent til buen er aktivert ved hjelp av overføring av HF-impulsene og, da buen er aktivert, danner fusjonsbadet på stykket og fortsette langs skjøten.
Hvis du oppdager vanskeligheter i aktiveringen av buen, uansett hvis der er gass eller HF-nærvær i luften, skal du ikke utsette elektroden for HF, uten kontrollere at overflaten er hel og at spissens form er korrekt, eventuelt kan du slipe den på slipeskiven. Etter syklusen, blir strømmen annullert med innstilt nedgangsrampe.
LIFT-aktivering:
Aktiveringen av den elektriske buen skjer da du fjerner tungstenselektroden fra stykket som skal sveises. Dette aktiveringsmoduset årsaker mindre elektrisk strålning og minker inklusionen av tungsten og slitasjen på elektroden.
Prosedyre:
Støtt elektrodens spiss på stykket ved hjelp av et lett trykk. Trykk sveisebrennerens tast helt (kun for modellene HF/LIFT) til slutt og løft elektroden 2-3 mm for å oppnå aktiveringen av buen. Sveisebrenneren gir fra seg en strøm I_{BASE}, og deretter blir innstilt sveisestrøm dannet. Etter syklusens slutt, blir strømmen annullert med innstilt nedgangsrampe (kun for modellene HF/LIFT).

6.1.3 Prosedyre
6.1.3.1 Modus for sveisebrenner med aktivering av typen LIFT
- Reguler sveisestrømmen til ønsket verdi ved hjelp av kontrollen; tilpass den eventuelt til nødvendig termisk verdi under sveisingsprosedyren.
- Kontroller at gassflødet er korrekt.
- For å avbryte sveisingsprosedyren skal du hurtig løfte bort elektroden fra arbeidsstykket.

6.1.3.2 Modus for sveisebrenner med aktivering av typen HF/LIFT
TIG-modus med sekvense 2T:
- Trykk sveisebrennerens tast helt ned, aktiver buen og hold den 2-3 mm fra stykket.
- Reguler sveisestrømmen til ønsket verdi ved hjelp av kontrollen; tilpass den eventuelt til nødvendig termisk verdi under sveisingsprosedyren.
- Kontroller at gassflødet er korrekt.
- For å avbryte sveisingen, skal du slippe sveisebrenenrens tast og annullere strømmen gradvis (hvis funksjonen SLOPE DOWN er aktivert) eller slå fra buen umiddelbart med etterfølgende ettergass.

TIG-modus med sekvense 4T:
- Den første gang du trykker på tasten, blir buen aktivert med strømsverdiet I_{BASE}. Da du slipper tasten, stiger strømsverdiet til sveisestrømsverdiet; dette verdiet forblir aktivert også da du slipper tasten. Hvis du holder tasten nedtrykt, minker strømsverdiet i samsvar med funksjonen SLOPE DOWN (hvis den er stillt inn) til minste sveisestrøm. Denne holdes nedtrykt til du slipper tasten som styr sveisesyklusen og starter postgassperioden.
Hvis du slipper tasten under funksjonen SLOPE DOWN, stopper sveisesyklusen umiddelbart og postgassperioden starter.

TIG-modus med sekvense 4T (BI-LEVEL) (kun i modellene TWIN CASE og trefase):
- TIG-modus 4T BI-LEVEL (for sveisebrenner TWIN CASE Med HF/LIFT-aktivering) er tilgjengelig kun med fjernstyringskontroll med to potentiometrer, I_B kan reguleres med potentiometeren slope down/arc force på sveisebrenneren. Med kommandoen med to potentiometrer er verdiet I_B 25% av innstillt strømsverdi.
- Den første gang du trykker på tasten, blir buen aktivert med strømsverdiet I_{BASE}. Da du slipper tasten, stiger strømsverdiet til sveisestrømsverdiet; dette verdiet forblir aktivert også da du slipper tasten. Hver gang du trykker på tasten (tid mellom da du trykker og slipper tasten skal være meget kort), varierer strømmen mellom verdiet du stillt inn i parameter BI-LEVEL I_B og verdiet for hovedstrømmen I_A.
Hvis du holder tasten nedtrykt, minker strømsverdiet i samsvar med funksjonen SLOPE DOWN (hvis den er stillt inn) til minste sveisestrøm. Denne holdes nedtrykt til du slipper tasten som styr sveisesyklusen og starter postgassperioden. Hvis du slipper tasten under funksjonen SLOPE DOWN, stopper sveisesyklusen umiddelbart og postgassperioden starter (**FIG.Q**).

6.2 MMA-SVEISING
6.2.1 Anmerkinger
- Det er svært viktig at brukeren kontrollerer produsentens veiledning på elektrodeemballasjen. Her vil det fremgå riktig polaritet og en passende strømstyrke.
- Sveisestrømmen må justeres ut fra elektrodediameteren og type forbindelse som skal lages, se tabellen nedenfor for passende strømstyrke ut fra elektrodediameteren:

ø Elektrode (mm)	Sveisestrøm (A) min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Brukeren må ta i betraktning at ut fra elektrodediameteren, kreves kraftigere strømstyrke til flat sveis, mens vertikalsveis eller sveising fra undersiden krever lavere strømstyrke.
- De mekaniske karakteristiske trekk for sveiseskjøte er i forhold til intensiteten i valgt strøm og de andre sveiseparametrene som buens lengde, utførelsens hastighet og stillino, elektroddiameter og elektrodkvalite' (for en korrekt oppbevaring, skal du forsikre deg om at elektrodene er beskyttet mot fukt ved hjelp av spesielle esker eller beholder).
- Sveisingens karakteriikker beror også på verdiet for ARC FORCE (dynamisk reaksjon) for sveisebrenneren. Denne parametern kan stilles inn (hvis installer) fra panelet eller ved hjelå av fjernstyringskontrollen med 2 potentiometer.
- Bemerk at høye verdier for ARC-FORCE har en bedre effekt og muliggjør sveising i alle stillinger med basiske elektroder og lave verdier for ARC-FORCE muliggjør en mykere bue uten sprøyt som er typisk med rutiliske elektroder.
Sveisebrenneren er dessuten utstyrt med anlegg som HOT START og ANTI STICK som garanterer en lett oppstart uten at elektroden fastner ved stykket.

6.2.2 Sveiseprosedyre:
- Hold maskinen FORAN ANSIKTET, stryk elektroden mot arbeidsstykket som om den var en fyrstikke. Dette er korrekt tenneprosedyre.
ADVARSEL: Elektroden må ikke slås mot arbeidsstykket. Dette kan skade elektroden og føre til at den blir vanskelig å tenne.
- Så snart buen er tent, må du prøve å holde jevn avstand mellom elektroden og arbeidsstykket lik elektrodediameteren under hele sveiseoperasjonen. Husk at vinkelen på elektroden når den flyttes bør være 20 - 30 grader.
- Ved slutten av sveisesengen skyves elektroden bakover for å fylle sveisekrateret, løft deretter elektroden raskt bort, slik at buen slukker **(EKSEMPLER PÅ SVEISESENGER - FIG. R)**.

7. VEDLIKEHOLD

⚠ **ADVARSEL! FØR DU GÅR FREM MED VEDLIKEHOLDSARBEIDET, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEBRENNEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLET FRA STRØMNETTET.**

7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD:
ALMINDELIGE VEDLIKEHOLDSOPERASJONER KAN FULLFØRES AV OPERATØREN.

7.1.1 SVEISEBRENNER
- Unngå å plassere sveisebrenneren og dens kabel på varme overflater; dette kan føre til at isoleringsmaterialer smelter ned og ikke lenger kan brukes.
- Kontroller jevnlig at gasslangen og koplingene er tette.
- Utfør en korrekt kopling av elektrodens feste, tangholderspindel med elektrodens diameter for å unngå overoppvarming, en dårlig gassfordelning og andre gale funksjoner.
- Kontroller slitasjegraden og korrekt montering av sveisebrennerens deler en gang hver dag: nippel, elektrod, elektrodholdertang, gassfordeler.
- Før hvert bruk, skal du kontrollere slitasje og korrekt montering av sveisebrennerens deler: nippel, elektrod, elektrodholdertang, gasspreder.

7.2 EKSTRA VEDLIKEHOLDSARBEID
ALLE EKSTRA VEDLIKEHOLDSPROSEDYRER MÅ KUN FULLFØRES AV KVALIFISERT PERSONAL MED ERFARINGER I DET ELEKTRISKE OG MEKANISKE FELTET

⚠ **ADVARSEL: FJERN ALDRI DEKSLER ELLER UTFØR ARBEID INNE I ENHETEN DERSOM DEN IKKE ER FRAKOPLET STRØMNETTET.**

Eventuelle kontroller av funksjoner med enheten under spenning, kan føre til alvorlige strømstøt og/eller skader som følge av direkte berøring av strømførende deler.
- Kontroller maskinen jevnlig ut fra bruksfrekvens og hvor støvfylt arbeidsstedet er. Kontroller innvendig i maskinen og fjern eventuelt støv som kan ha lagt seg på transformatoren, reaktansen og likretteren, ved å blåse det lett vekk med tør trykkluft (maks. 10bar).
- Unngå å rette trykkluftsstrålen mot de elektroniske kortene; rengjør disse nøye med en meget myk børste eller passende rengjøringsmidler.
- På same gang skal du kontrollere at de elektriske koplingene er riktig og at kablenes isolering ikke er skadd.
- Etter disse operasjonene skal du montere tilbake sveiserens paneler og stramme festeskuene helt til slutt.
- Unngå absolutt å utføre sveiseoperasjoner med åpen sveiser.

8. FEILSØKING

DERSOM ENHETEN IKKE FUNGERER TILFREDSSTILLENDE, BØR DU SELV FORETA FØLGENDE KONTROLL FØR DU SENDER BUD PÅ SERVICE ELLER BER OM ASSISTANSE:
- Kontroller at sveisestrømmen, som reguleres med potensiometeret med gradert ampereskala, er korrekt stilt inn for elektrodediameteren og -typen.
- Kontroller at når hovedbryteren slås PÅ tennes også tilhørende varsellampe. Hvis ikke ligger problemet i strømtilførselen (kabler, sikringer, støpsel osv.).
- At den gule lysdioden ikke er tent. Den signaliserer at maskinen er enten over- eller underopphetet på grunn av for høy eller for lav spenning, eller at det har oppstått en kortslutning.
- At forholdet mellom de nominelle avbruddene er observert. Om den termostatiske beskyttelsesenheten skulle ha satt i gang, vent til maskinen har kommet ned på normaltemperatur, og kontroller at viften fungerer som den skal.
- Kontroller linjespenningen: hvis verdiet er altfor høyt eller lavt, forblir sveisebrenneren blokkert.
- At det ikke har oppstått en kortslutning i uttaket på maskinen. Om dette skulle være tilfelle, må man først og fremst fjerne denne.
- Kontroller at alle forbindelser i sveisekresten er korrekt, spesielt at arbeidsklemmen er godt festet til arbeidsstykket, uten forstyrrende materialer eller overflatebehandliger (eks. Maling).
- At beskyttelsesgassen er riktig i kvalitet (Argon 99,5%) og i kvantitet.

SVENSKA

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SVETS MED VÄXELRIKTARE FÖR TIG- OCH MMA-SVETSNING AVSEDD FÖR INDUSTRIELLT OCH PROFESSIONELLT BRUK.
Anmärkning: i den text som följer kommer vi att använda oss av termen "svets".

1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGSVETSNING

Operatören måste vara väl insatt i hur svetsen ska användas på ett säkert sätt, vidare måste han vara informerad om riskerna i samband med bågsvetsning, om de respektive skyddsåtgärderna och nödfallsprocedurerna.
(Vi hänvisar även till "TEKNISK SPECIFIKATION IEC eller CLC/TS 62081": INSTALLATION OCH ANVÄNDNING AV APPARATER FÖR BÅGSVETSNING).

- **Undvik direktkontakt med svetskretsen: spänningen på tomgång från svetsen kan under vissa förhållanden vara farlig.**
- **Stäng av svetsen och drag ut stickproppen ur uttaget innan du ansluter svetskablarna eller utför några kontroller eller reparationer.**
- **Stäng av svetsen och koppla från den från elnätet innan du byter ut förslitningsdetaljer på skärbrännaren.**
- **Utför den elektriska installationen i enlighet med gällande normer och säkerhetslagstiftning.**
- **Svetsen får endast anslutas till ett matningssystem med en neutral ledning ansluten till jord.**
- **Försäkra er om att nätuttaget är korrekt anslutet till jord.**
- **Använd inte svetsen i fuktig eller våt miljö eller i regn.**

- **Svetsa inte på behållare eller rörledningar som innehåller eller har innehållit brandfarliga ämnen i vätske- eller gasform.**
- **Undvik att arbeta på material som rengjorts med klorhaltiga lösningsmedel eller i närheten av sådana ämnen.**
- **Svetsa aldrig på behållare under tryck.**
- **Avlägsna alla brandfarliga ämnen (t.ex. trä, papper, trasor m.m.) från arbetsområdet.**
- **Försäkra er om att ventilationen är tillfredsställande eller använd er av något hjälpmedel för utsugning av svetsgaserna i närheten av bågen; det är nödvändigt med en systematisk kontroll för att bedöma gränserna för exponeringen för rök från svetsningen, beroende på rökens sammansättning och koncentration samt exponeringens längd.**
- **Håll gastuben på avstånd från värmekällor, inklusive solljus (om sådan används).**

- **Se alltid till att ha en lämplig elektrisk isolering i förhållande till elektroden, stycket som bearbetas och eventuella jordade metalldelar som befinner sig i närheten (åtkomliga).**
  Detta kan i normala fall uppnås genom att man bär skyddshandskar, skor, skydd för huvudet och skyddskläder som är avsedda för ändamålet samt genom användningen av isolerande plattformar eller mattor.
- **Skydda alltid ögonen med för detta avsedda UV-glas monterade på mask eller hjälm.**
  Använd för detta avsedda ej brännbara skyddskläder och handskar, och undvik att utsätta huden för ultraviolett och infraröd strålning från svetsbågen; även andra personer som befinner sig i närheten av bågen måste skyddas med hjälp av icke reflekterande skärmar eller draperier.

EMF SAFE

- **Svetsströmmens genomgång förorsakar uppkommandet av elektromagnetiska fält (EMF) som kan lokaliseras runt svetskretsen.**

De elektromagnetiska fälten kan förorsaka störningar på viss medicinteknisk utrustning (t.ex. pacemaker, respiratorer, metallproteser osv.).
Lämpliga skyddsåtgärder ska vidtas för personer som bär en sådan utrustning. Till exempel kan de förbjudas tillträde till det område som svetsen används vid.
Denna svets uppfyller kraven i tekniska normer för produkter som enbart är avsedda att användas inom industrin och för professionellt bruk. Överensstämmelse med de grundläggande begränsningarna för mänsklig exponering av elektromagnetiska fält i hemmet kan ej garanteras.

Operatören ska tillämpa följande förfaranden för att minska exponeringen av de elektromagnetiska fälten:
- **Fixera enheten så nära de två svetskablarna som möjligt.**
- **Huvudet och överkroppen ska hållas på så långt avstånd som möjligt från svetskretsen.**
- **Snurra inte svetskablarna runt omkring kroppen.**
- **Svetsa inte med kroppen mitt i svetskretsen. Håll båda kablarna på samma sida om kroppen.**
- **Kabeln för svetsströmmens återledning till arbetsstycket att svetsa ska anslutas så nära som möjligt den fog som håller på att bearbetas.**
- **Svetsa inte i närheten av svetsen, sittande på den eller stödd mot den (minimiavstånd: 50 cm).**
- **Lämna inga ferromagnetiska föremål i närheten av svetskretsen.**
- **Minimiavstånd d=20cm (Fig. S).**

- **Apparat av klass A:**

Denna svets uppfyller kraven i tekniska normer för produkter som endast är avsedda att användas inom industrin och för professionellt bruk. Överensstämmelse med elektromagnetisk kompatibilitet i hushållsbyggnader och i byggnader som är direkt kopplade till ett elnät med lågspänning för eldistribution till hushållsbyggnader garanteras inte.

EXTRA FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER

- **SVETSNINGSARBETE:**
  - **i miljö med ökad risk för elektrisk stöt.**
  - **i angränsande utrymmen.**
  - **i närvaro av brandfarligt eller explosivt material.**

  MÅSTE först bedömas av en "Ansvarig expert" och alltid utföras i närvaro av andra personer som är skolade för ett eventuellt ingrepp i en nödsituation.
  De tekniska skyddsanordningar som beskrivs i 5.10; A.7; A.9. i "TEKNISK SPECIFIKATION IEC eller CLC/TS 62081" MÅSTE tillämpas.
- **det MÅSTE vara förbjudet att svetsa med operatören upplyft från marken, förutom vid en eventuell användning av en säkerhetsplattform.**
- **SPÄNNING MELLAN ELEKTRODHÅLLARE ELLER SKÄRBRÄNNARE: om man arbetar med flera svetsar på samma stycke eller på flera elektriskt sammankopplade stycken kan detta ge upphov till en sammanlagd farlig spänning på tomgång mellan två olika elektrodhållare eller skärbrännare, ända upp till ett värde som kan uppnå det dubbla jämfört med den tillåtna gränsen.**
  En kunnig samordnare måste utföra en mätning för att kunna avgöra huruvida en risk föreligger och vidta lämpliga skyddsåtgärder på det sätt som indikeras i 5.9 i "TEKNISK SPECIFIKATION IEC eller CLC/TS 62081".

ÅTERSTÅENDE RISKER

- **FELAKTIG ANVÄNDNING: det är farligt att använda svetsen för något annat än vad den är avsedd för (t.ex. för att tina upp vattenrör).**

2.INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING

2.1 INLEDNING

Denna svets är en strömkälla för bågsvetsning, särskilt tillverkad för TIG-svetsning (DC) med tändning av typen HF eller LIFT och för MMA-svetsning med belagda elektroder (rutilelektroder, sura, basiska).
Svetsens specifika egenskaper (VÄXELRIKTARE), som t.ex. regleringens höga hastighet och precision, gör att svetsen erbjuder en utmärkt svetskvalitet.
Regleringen med hjälp av ett "växelriktarsystem" vid inmatningen från matningslinjen (primär) möjliggör dessutom en drastisk minskning av både transformatorns och avvägningsreaktansens volym. Detta, i sin tur, gör det möjligt att konstruera en svets av extremt begränsad volym och vikt och framhäva dess lätthanterlighet och transporterbarhet .

2.2TILLBEHÖR SOM LEVERERAS PÅ BESTÄLLNING:

- Set för MMA-svetsning.
- Set för TIG-svetsning.
- Adapter för Argon-gastub.
- Tryckregulator med manometer.
- Skärbrännare för TIG-svetsning.
- Mask som mörknar automatiskt: med fast eller reglerbart glas.
- Återledarkabel för svetsström komplett utrustad med klämma för massa.
- Manuellt fjärrkommando med 1 potentiometer.
- Manuellt fjärrkommando med 2 potentiometrar.
- Fjärrkommando med pedal.
- Fjärrkommando Tig Pulse.
- Anslutningsdon och slang för gas för anslutning till Argon-gastuben.

3.TEKNISKA DATA

3.1 INFORMATIONSSKYLT (FIG. A)

Den viktigaste informationen gällande användningen av svetsen och dess prestationer finns sammanfattad på en informationsskylt med följande betydelse:

1- Höljets skyddsgrad.
2- Symbol för matningslinjen:
1~: enfas växelspänning;
3~: trefas växelspänning.
3- Symbolen **S**: indikerar att svetsning kan utföras i miljö med ökad risk för elektrisk stöt (t. ex. i närheten av stora metallmassor).
4- Symbol för den svetsningsprocess som förutses.
5- Symbol för maskinens inre struktur.
6- EUROPEISK referensnorm gällande säkerhet och konstruktion av maskiner för bågsvetsning.
7- Serienummer för identifiering av svetsen (oumbärlig vid teknisk service, beställning av reservdelar, sökning efter produktens ursprung).
8- Svetsningskretsens prestationer:
- **U_0:** Maximal spänningstopp på tomgång.
- **I_2/U_2:** Motsvarande normaliserad ström och spänning som kan fördelas av svetsen under svetsningen.
- **X :** Intermittensförhållande: indikerar den tid under vilken svetsen kan fördela den motsvarande strömmen (samma kolonn). Detta uttrycks i %, baserad på en cykel på 10 minuters (t. ex. 60% = 6 minuters arbete, 4 minuters vila; och så vidare).
  Om utnyttjningsfaktorerna (värden på skylten, refererar till 40°C omgivande temperaur) överskrids kommer det termiska skyddet att ingripa (svetsen kommer att vara i stand-by tills dess temperatur ligger inom gränserna).
- **A/V-A/V:** Indikerar skalan för inställning av svetsströmmen (minimum - maximum)

och motsvarande bågspänning.

9- Matningslinjens egenskaper:
- U_1: Växelspänning och frekvens för matning av maskinen (tillåtna gränser ±10%):
- $I_{1\,max}$: Maximal ström som absorberas av linjen.
- I_{1eff}: Reell matningsström.

10- ━▭━ :Värde för de fördröjda säkringar som ska användas för att skydda linjen.

11-Symboler som hänvisar till säkerhetsnormer vars betydelse förklaras i kapitel 1 "Allmänna säkerhetsanvisningar för bågsvetsning".

Anmärkning: I det exempel på skylt som finns här är symbolernas och siffrornas betydelse indikativ; de exakta värdena för er svets tekniska data måste avläsas direkt på den skylt som finns på själva svetsen.

3.2 ÖVRIGA TEKNISKA DATA:
- SVETS: se tabell 1 (TAB.1).
- SKÄRBRÄNNARE: se tabell 2 (TAB.2).
Svetsens vikt indikeras i tabell 1 (TAB. 1).

4. BESKRIVNING AV SVETSEN

4.1 BLOCKSCHEMA

Aggregatet består av en kraftenhet och en regler-/styrenhet som har monterats på ett specialtillverkat kretskort för att optimera tillförlitligheten och minska underhållet.

4.1.1 Svets med LIFT-tändning (FIG. B)

1 - **Anslutning av** primärsidan (enfas), likriktare och kondensator.
2 - **Transistorbrygga** (IGBT) och drivenheter: omvandlar den likriktade spänningen till högfrekvent hackad växelspänning och gör det möjligt att reglera effekten beroende på vilken ström/ spänning som krävs vid svetsarbetet.
3 - **Högfrekvenstransformator:** primärlindningarna matas med den omvandlade spänningen från block 2. Funktionen hos kretsen är att anpassa spänning och ström till de värden som krävs för bågsvetsningen och samtidigt isolera svetskretsen från elnätet.
4 - **Sekundär likriktarbrygga med drossel:** omvandlar den hackade ström/-spänningen från sekundärlindningen till en kontinuerlig ström/spänning med liten våglängd .
5 - **Elektronik- och styrkort:**övervakar momentant svetsströmmens värde och jämför detta med det värde som ställts in av operatören, samt hanterar kommandona från POWER MOS drivenheten som styr regleringen.
Fastställer strömmens dynamiska svar under smältningen av elektroden (omedelbara kortslutningar) och övervakar säkerhetssystemen. Kontrollerar timers för gas och strömramper. Kontrollerar in- och utmatningar.
6- **Logik för kontroll av svetsens funktion:** ställer in svetscyklerna, styr manövreringsorganen, kontrollerar säkerhetssystemen.
7- **Panel för inställning och** visualisering av parametrarna och funktionssätten.
8- **Fjärrstyrning.**

4.1.2 Svets med HF/LIFT-tändning (FIG. C)

1- **Inmatning** en- eller trefas matningslinje, likriktarenhet och nivelleringskondensatorer.
2 - **Transistorbrygga** (IGBT) och drivenheter: omvandlar den likriktade spänningen till högfrekvent hackad växelspänning och gör det möjligt att reglera effekten beroende på vilken ström/ spänning som krävs vid svetsarbetet.
3 - **Högfrekvenstransformator:** primärlindningarna matas med den omvandlade spänningen från block 2. Funktionen hos kretsen är att anpassa spänning och ström till de värden som krävs för bågsvetsningen och samtidigt isolera svetskretsen från elnätet.
4 - **Sekundär likriktarbrygga med drossel:** omvandlar den hackade ström/-spänningen från sekundärlindningen till en kontinuerlig ström/spänning med liten våglängd .
5 - **Elektronik- och styrkort:**övervakar momentant svetsströmmens värde och jämför detta med det värde som ställts in av operatören, samt hanterar kommandona från POWER MOS drivenheten som styr regleringen.
Fastställer strömmens dynamiska svar under smältningen av elektroden (omedelbara kortslutningar) och övervakar säkerhetssystemen. Kontrollerar timers för gas och strömramper. Kontrollerar in- och utmatningar.
6- **Logik för kontroll av svetsens funktion:** ställer in svetscyklerna, styr manövreringsorganen, kontrollerar säkerhetssystemen.
7- **Panel för inställning och** visualisering av parametrarna och funktionssätten.
8- **Generator för HF-tändning.**
9- **Elektriskt manövrerad ventil skyddsgas EV.**
10- **Fjärrstyrning.**

4.2 ANORDNINGAR FÖR KONTROLL, REGLERING OCH ANSLUTNING
4.2.1 KOMPAKT svets med LIFT-tändning
4.2.1.1 Främre kontrolltavla (FIG. D)

1- **Potensiometer** til justering av sveisestrømmen med gradert skala i ampere, som også kan justeres under sveisingen.
2- **GRØNNE LYSDIODE:** Nettets tilstedeværelse, apparatet klart til bruk.
3- **GUL LYSDIODE:** Vanligvis er denne slukket. Når den er tent, så indikerer dette at det er noe som hindrer strømmen å bli tilført sveiseren. Dette kan være på grunn av:
- **Varmebeskyttelse:** Temperaturen inne i maskinen er for høy. Maskinen er fortsatt på, men uten å bli tilført strøm, helt til den har nådd normal temperatur. Maskinen vil da starte opp igjen automatisk.
- **Beskyttelse mot for høy og for lav spenning:** Maskinen blokkeres: matningsspänningen ligger utanför området +/- 15% jämfört med värdet som indikeras på märkplåten. **VIKTIGT: Om den ovan nämnda övre spänningsgränsen överskrids, kommer detta att skada apparaten allvarligt.**
- **ANTI STICK-skydd:** blockerar svetsen automatiskt om elektroden fastnar vid det material som svetsas, vilket gör det möjligt att lossa elektroden för hand utan att förstöra elektrodhållartången.

4- **Väljare för funktionssätt TIG/MMA:**

TIG-svetsning

Svetsning med MMA-elektrod

5- **Negativ** (-) hurtigkopling til sveisekabel.
6- **Positiv** (+) hurtigkopling til sveisekabel.

4.2.1.2 Bakre kontrolltavla (FIG. E)

1- Matningskabel 2p.+(⏚).
2- Belyst hovedbryter **O**/AV - **I**/PÅ.
3- Kopplingsdon för fjärrkommando:

4.2.2 Svets med HF/LIFT-tändning
4.2.2.1 Främre kontrolltavla (FIG. F)

1- **Potensiometer** til justering av sveisestrømmen med gradert skala i ampere, som også kan justeres under sveisingen.
2- **Väljare för funktionssätt TIG 2T, TIG 4T, MMA.**
3- **GRØNNE LYSDIODE:** Nettets tilstedeværelse, apparatet klart til bruk.
4- **Väljare med 2 lägen för startfunktioner Tig:** "HF"-funktion (högfrekvens), "LIFT"-funktion.
5- **Potentiometer** för reglering av tid för ramp för sänkning av strömmen i modaliteten TIG (efter "OFF" med knappen på skärbrännaren). I modaliteten MMA reglerar den bågens styrka. Graderad skala 0-100%.
6- **Positiv** (+) hurtigkopling til sveisekabel.
7- **Negativ** (-) hurtigkopling til sveisekabel.
8 - **Anslutning** för inkoppling av TIG-skärbrännarens gasslang.
9- **Anslutning** för inkoppling av kabel till knapp på skärbrännaren.
10- **GUL LYSDIODE:** Vanligvis er denne slukket. Når den er tent, så indikerer dette at det er noe som hindrer strømmen å bli tilført sveiseren. Dette kan være på grunn av:
- **Varmebeskyttelse:** Temperaturen inne i maskinen er for høy. Maskinen er fortsatt på, men uten å bli tilført strøm, helt til den har nådd normal temperatur. Maskinen vil da starte opp igjen automatisk.
- **Beskyttelse mot for høy og for lav spenning:** Maskinen blokkeres: matningsspänningen ligger utanför området +/- 15% jämfört med värdet som indikeras på märkplåten. **VIKTIGT: Om den ovan nämnda övre spänningsgränsen överskrids, kommer detta att skada apparaten allvarligt.**
- **ANTI STICK-skydd:** blockerar svetsen automatiskt om elektroden fastnar vid det material som svetsas, vilket gör det möjligt att lossa elektroden för hand utan att förstöra elektrodhållartången.

11- **Grön lysdiod** om den är tänd indikerar detta att utmatningsspänning föreligger, i skärbrännaren eller på elektroden (enbart på trefas modell).
12- **Potentiometer** för inställning av ström BI-LEVEL, skala 0 ÷ 100 % (enbart på trefas modell).

4.2.2.2 Bakre kontrolltavla (FIG. G)

1- Matningskabel 2p + (⏚) på enfas, eller 3p + (⏚) på trefas.
2- Huvudströmbrytare O/OFF - I/ON.
3- Kopplingsdel för anslutning av gastub (gastubens tryckregulator - svetsaggregat).
4- Kontaktor för fjärrreglerare.

4.2.3 Fjärrkommandon

Man kan ansluta olika typer av fjärrkommandon till svetsen genom det för detta avsedda kopplingsdonet med 14 poler som sitter på baksidan. De olika anordningarna känns igen automatiskt och gör det möjligt att reglera följande parametrar:
- **Fjärrkommando med en potentiometer:**
genom att vrida på ratten på potentiometern kan man variera huvudströmmen från minimum till maximum. Regleringen av huvudströmmen kan enbart göras från fjärrkommandot.
- **Fjärrkommando med pedal:**
värdet för strömmen bestäms av pedalens läge. Vid funktionssättet TIG i 2 TAKTER fungerar dessutom pedalen som kommando för start av maskinen i stället för knappen på skärbrännaren (om sådan finns).
- **Fjärrkommando med två potentiometrar:**
den första potentiometern reglerar huvudströmmen. Den andra potentiometern reglerar en annan parameter som beror på den aktiva svetsfunktionen. När man vrider på denna potentiometer visas den parameter som man håller på att ändra (som inte längre kan styras med hjälp av ratten på kontrolltavlan). Vid funktionssättet MMA reglerar den ARC FORCE och vid funktionssättet TIG, för svetsar med HF/LIFT-tändning, reglerar den SÄNKNINGSRAMPEN.
- **Fjärrkontroll TIG-PULSE (för svetsen TWIN CASE och trefas modell med HF/LIFT-tändning):** gör det möjligt att utföra TIG-svetsningen med pulserande likström och med möjlighet att reglera de huvudsakliga parametrarna från fjärrkommandot: basströmsintensitet, impulsströmsintensitet, strömimpulsens längd, strömimpulsernas period. Detta tillvägagångssätt gör det möjligt att kontrollera den termiska påsvetsningen bättre. Det är följdaktligen möjligt att svetsa tunna material eller material som tenderar att spricka när de blir varma, och det förenklar dessutom svetsning av stycken av olika tjocklek samt av olika typer av stål, som till exempel rostfritt och låglegerat stål. Fjärrkommandot TIG PULSE är enbart aktivt vid funktionssättet "TIG DC" 2 TAKTER och 4 TAKTER.

5. INSTALLATION

⚠ **VIKTIGT! UTFÖR SAMTLIGA ARBETSSKEDEN FÖR INSTALLATION OCH ELEKTRISK ANSLUTNING MED SVETSEN AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET.**
DE ELEKTRISKA ANSLUTNINGARNA MÅSTE ALLTID UTFÖRAS AV KUNNIG OCH KVALIFICERAD PERSONAL.

5.1 MONTERING
5.1.1 Montering av återledarkabel-tång (FIG. H)
5.1.2 Montering av svetskabel-elektrodhållartång (FIG. I)

5.2 TILLVÄGAGÅNGSSÄTT FÖR LYFT AV SVETSEN

Alla svetsar som beskrivs i denna bruksanvisning måste lyftas upp med hjälp av handtaget eller med den medföljande remmen om sådan finns för modellen i fråga (monterad på det sätt som beskrivs i **FIG. L**).

5.3 PLACERING AV SVETSEN

Placera svetsen på en plats där öppningarna för in- och utmatning av kylluften (forcerad kylning med fläkt, om sådan finns) inte riskerar att blockeras, försäkra er också om att elektriskt ledande damm, korrosiv ånga, fukt, m.m inte kan sugas in i svetsen.
Lämna alltid ett fritt utrymme på 250 mm runt omkring svetsen.

⚠ **VIKTIGT! Placera svetsen på en plan yta av lämplig bärkapacitet för dess vikt för att undvika att den tippar eller rör sig på ett farligt sätt.**

5.4 ANSLUTNING TILL ELNÄTET

- Innan den elektriska anslutningen sker måste man försäkra sig om att de värden som indikeras på informationsskylten på svetsen motsvarar den nätspänning och -frekvens som finns tillgängliga på installationsplatsen.
- Svetsen får bara anslutas till ett matningssystem som är utrustat med en neutral ledare ansluten till jord.
- För att garantera ett gott skydd mot indirekt kontakt, använd differentialbrytare av typen:
  - Typ A ( ) för enfas maskiner;
  - Typ B ( ) för trefas maskiner.
- För att uppfylla föreskrifterna i normen EN 61000-3-11 (Flicker), rekommenderar vi er att ansluta svetsen till de punker för inkoppling till elnätet som har en impedans på mindre än:
  - Zmax = 0,21 ohm, för enfas svetsar med en strömabsorption på mer än 16A;
  - Zmax = 0,31 ohm, för enfas svetsar med en strömabsorption på mindre än eller lika med 16A;
  - Zmax = 0,283 ohm, för trefas svetsar.
- Svetsen omfattas inte av kraven i standard IEC/EN 61000-3-12.
Om den ansluts till ett elnät för allmän elförsörjning är det installatörens eller användarens ansvarighet att kontrollera att svetsen kan anslutas (om nödvändigt, vänd dig till distributionssystemets eloperatör).

5.4.1 Stickpropp och eluttag

- Enfas svetsar med en strömabsorption på mindre än eller lika med 16A är vid leveransen försedda med en matningskabel med normal stickpropp (2P+T) 16A \250V.
- Enfas svetsar med en strömabsorption på mer än 16A och trefas svetsar är försedda med en matningskabel som ska anslutas till en normal stickpropp (2P+T) för enfas modeller och (3P+T) för trefas modeller, av lämplig kapacitet. Förbered ett eluttag utrustat med säkring eller automatisk strömbrytare. Det tillhörande uttaget för jordning ska anslutas till matningslinjens jordledningskabel (gul-grön).
- I tabell **(TAB.1)** indikeras de rekommenderade värdena i ampere för linjens fördröjda säkringar, som valts på basis av den maximala nominella ström som fördelas av svetsen samt av elnätets nominella matningsspänning.

5.5 ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN

⚠ **VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR FÖLJANDE ANSLUTNINGAR.**
I tabell **(TAB. 1)** indikeras de rekommenderade värdena för svetskablarna (i mm^2) på basis av den maximala ström som fördelas av svetsen.

5.5.1 TIG-svetsning
Anslutning av skärbrännaren

- För in den strömledande kabeln i det för detta avsedda snabbfästet (-). Anslut kopplingsdonet med tre poler (knapp på skärbrännaren) till det för detta avsedda fästet (om sådan finns). Anslut skärbrännarens gasslang till det för detta avsedda

anslutningsdonet (om sådan finns).
Anslutning av återledarkabel för svetsström
- Denna ska anslutas till svetsstycket eller till den arbetsbänk på vilken stycket är placerat, så nära den fog man håller på att svetsa som möjligt.
  Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (+).

Anslutning till gastuben (om sådan används).
- Skruva fast tryckreglaget på gastubens ventil. Placera, vid behov, det för detta avsedda reglaget som levereras som tillbehör mellan.
- Anslut slangen för matning av gas till reglaget och drag åt det band som levereras tillsammans med svetsen.
- Lossa på lagret för reglering på tryckreglaget innan ni öppnar ventilen på gastuben.
- Öppna gastuben och reglera mängden gas (l/min) i enlighet med de indikativa värdena i tabellen **(TAB. 3)**. En eventuell justering av gasflödet kan göras under svetsningen genom att vrida på lagret på tryckregulatorn. Kontrollera att slangar och anslutningar är täta.
  VIKTIGT! Stäng alltid ventilen på gastuben efter arbetets slut.

5.5.2 MMA-SVETSNING
I stort sett alla belagda elektroder ska anslutas till generatorns positiva pol (+); enbart elektroder med sur beläggning ska anslutas till den negativa polen (-).
Anslutning av svetskabel med elektrodhållartång
På terminalen finns en speciell klämma som används för att låsa fast den nakna delen av elektroden.
Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (+).
Anslutning av återledarkabel för svetsström
Denna ska anslutas till svetsstycket eller till den arbetsbänk på vilken stycket är placerat, så nära den fog man håller på att svetsa som möjligt.
Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (-).

6. SVETSNING: BESKRIVNING AV TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

6.1 TIG-SVETSNING
6.1.1 Allmänna principer
TIG-svetsning är ett tillvägagångssätt som utnyttjar den värme som bildas av den elektriska båge som tänds, och upprätthålls, mellan en osmältbar elektrod (Tungsten) och det stycke som ska svetsas. Tungstenselektroden hålls fast av en skärbrännare som är anpassad för att överföra svetsströmmen till elektroden och skydda densamma och smältbadet från atmosfärisk oxidering med hjälp av ett flöde inert gas (i normala fall Argon: Ar 99,5%) som kommer ut ur munstycket av keramik **(FIG.M)**.
TIG DC-svetsning är lämplig för alla typer av låglegerat och höglegerat kolstål och för de tunga metallerna koppar, nickel, titan och deras legeringar.
För TIG-svetsning i DC med elektroden ansluten till polen (-) använder man sig i allmänhet av en elektrod med 2% cerium (grått färgat band).
Tungstenselektroden måste vässas axiellt mot slipstenen, se **FIG. N**, spetsen måste vara perfekt koncentrisk för att undvika att bågen förskjuts. Det är viktigt att slipningen sker i elektrodens längdriktning. Detta arbetsmoment ska upprepas med jämna mellanrum beroende på användningen och på hur sliten elektroden är, liksom när elektroden oavsiktligen blivit förorenad, oxiderad eller använd på ett felaktigt sätt.
För att uppnå ett gott resultat, måste man använda en elektrod av rätt diameter med rätt ström, se tabell **(TAB.3)**.
Det nominella värdet för längden på elektrodens utskjutande del från keramikmunstycket är 2-3 mm, men det kan ökas till 8 mm för svetsning i vinkel.
Svetsningen sker genom att fogens kanter smälter. För tunna material (upp till ca. 1 mm) som förberetts på ett lämpligt sätt behövs inget material för påsvetsning **(FIG.O)**.
För tjockare material måste man använda stavar av lämplig diameter och av samma sammansättning som basmaterialet, och kanterna som ska svetsas måste förberedas på ett lämpligt sätt **(FIG. P)**. Styckena bör, för att ge ett gott resultat, vara noggrannt rengjorda och fria från oxid, olja, fett, lösningsmedel, etc.

6.1.2 HF- och LIFT-tändning
HF-tändning :
Tändningen av den elektriska bågen sker utan kontakt mellan tungstenselektroden och stycket som ska svetsas, med hjälp av en gnista som framställs av en högfrekvensanordning. Detta tändningssätt medför varken inneslutning av tungsten i smältbadet eller förslitning av elektroden, och utgör ett enkelt sätt att starta i alla olika lägen.
Tillvägagångssätt:
Närma elektrodens spets mot stycket som ska svetsas (2-3 mm) och tryck på knappen på skärbrännaren. Vänta tills bågen tänds av HF-impulserna, skapa sedan ett smältbad på stycket med bågen tänd, och arbeta er vidare längs svetsfogen.
Om det skulle vara svårt att tända bågen, trots att ni kontrollerat närvaron av gas och att HF-urladdningarna är synliga, ska ni inte insistera för länge med att utsätta elektroden för HF, utan kontrollera i stället om elektrodens yta är hel och hur spetsen är formad. Vässa den eventuellt med en slipsten. Efter cykelns slut stängs strömmen av med den sänkningsramp som ställts in.
LIFT-tändning :
Tändningen av den elektriska bågen sker genom att man avlägsnar tungstenselektroden från det stycke som ska svetsas. Detta tändningssätt ger upphov till mindre elektriska störningar och minskar inneslutningen av tungsten och förslitningen av elektroden till minimum.
Tillvägagångssätt:
Tryck elektrodens spets lätt mot stycket. Tryck knappen på skärbrännaren (enbart för modellerna HF/LIFT) ända in och lyft elektroden 2-3 mm med något ögonblicks försening, varvid bågen tänds. Svetsen fördelar till att börja med en ström I_{BASE}. Efter några ögonblick kommer den svetsström som ställts in att fördelas. Efter cykelns slut stängs strömmen av med den sänkningsramp som ställts in (enbart för modellerna HF/LIFT).

6.1.3 Tillvägagångssätt
6.1.3.1 Tillvägagångssätt för svetsar med LIFT-tändning
- Ställ in svetsströmmen på önskat värde med hjälp av ratten, anpassa eventuellt strömmen under svetsningen till den reella termiska påsvetsning som är nödvändig.
- Kontrollera att gasen flödar korrekt.
- För att avbryta svetsningen ska man snabbt lyfta elektroden från stycket.

6.1.3.2 Tillvägagångssätt för svetsar med HF/LIFT-tändning
Funktionssätt TIG med sekvens i 2T:
- Tryck knappen på skärbrännaren ända in, tänd bågen och håll ett avstånd på 2-3 mm från stycket.
- Ställ in svetsströmmen på önskat värde med hjälp av ratten, anpassa eventuellt strömmen under svetsningen till den reella termiska påsvetsning som är nödvändig.
- Kontrollera att gasen flödar korrekt.
- För att avbryta svetsningen ska man släppa knappen på skärbrännaren, vilket ger upphov till att strömmen trappas ned gradvis (om funktionen SLOPE DOWN är inkopplad) eller till att bågen slocknar omedelbart med påföljande efter-gas.

TIG-funktion med sekvens 4T:
- Första gången man trycker på knappen tänds bågen vid strömmen I_{BASE}. När man sedan släpper knappen stiger strömmen till värdet för svetsström, detta värde upprätthålls även om knappen inte trycks in. När man håller knappen intryckt sänks strömmen enligt funktionen SLOPE DOWN (om vald) tills minimal svetsström uppnås. Den minimala svetsströmmen bibehålls tills knappen frigörs, vilket sker vid svetscykelns slut och gasens efterskede påbörjas.
  Om man däremot släpper upp knappen under pågående funktion SLOPE DOWN, avslutas svetscykeln omgående och gasens efterskede börjar.

TIG-funktion med sekvens 4T (BI-LEVEL) (enbart för modellerna TWIN CASE och trefas):
- Funktionen TIG 4T BI-LEVEL (för svetsen TWIN CASE med HF/LIFT-tändning) finns bara tillgänglig med en fjärrkontroll med två potentiometrer, I_B kan ställas in med hjälp av svetsens potentiometer för Sänkningsramp/Arc Force. Om ingen fjärrkontroll med två potentiometrer finns är I_B lika med 25% av den inställda strömmen.
- Första gången man trycker på knappen tänds bågen vid strömmen I_{BASE}. När man sedan släpper knappen stiger strömmen till värdet för svetsström, detta värde upprätthålls även om knappen inte trycks in. Varje gång man sedan trycker på knappen (tiden mellan det att man trycker in och släpper knappen måste vara kort) varierar strömmen mellan det värde som ställts in för parametern BI-LEVEL I_B och värdet för huvudströmmen I_A.
  När man håller knappen intryckt sänks strömmen enligt funktionen SLOPE DOWN (om vald) tills minimal svetsström uppnås. Den minimala svetsströmmen bibehålls tills knappen frigörs, vilket sker vid svetscykelns slut och gasens efterskede påbörjas.
  Om man däremot släpper upp knappen under pågående funktion SLOPE DOWN, avslutas svetscykeln omgående och gasens efterskede börjar (**FIG.Q**).

6.2 MMA-SVETSNING
6.2.1 Observationer
- Det är mycket viktigt att operatören följer anvisningarna på elektrodförpackningen. Här anges vilken polaritet elektroderna skall ha, och vid vilken ström de bör användas.
- Strömmen i svetskretsen måste regleras beroende på elektrodens diameter och vilken typ av svetsfog man vill åstadkomma. Nedanstående tabell visar svetsströmmar för olika elektroddiametrar:

Elektrod-ø (mm)	Svetsström (A) min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Tänk på att för en given elektroddiameter skall högre strömstyrka användas vid horisontalsvetsning, medan lägre strömmar skall användas för vertikala svetsfogar eller svetsning från undersidan.
- Svetsfogens mekaniska egenskaper beror, förutom på den valda strömmens intensitet, på andra svetsparametrar som bågens längd, svetshastighet och position, elektrodernas diameter och kvalitet (för en korrekt förvaring ska elektroderna placeras skyddade från fukt i de tillhörande förpackningarna eller behållarna).
- Svetsningens egenskaper beror även på svetsens värde för ARC-FORCE (dynamiskt beteende). Denna parameter kan ställas in från kontrolltavlan (där sådan finns) eller från fjärrkontrollen med två potentiometrer.
- Observera att höga värden för ARC-FORCE ger större penetration och gör det möjligt att svetsa i vilken position som helst, vanligtvis med basiska elektroder. Låga värden för ARC-FORCE ger en mjukare båge som inte ger upphov till stänk, vanligtvis med rutilelektroder.
  Svetsen är dessutom försedd med anordningar för HOT START och ANTI STICK, den första garanterar en enkel start och den andra förhindrar att elektroden fastnar vid stycket.

6.2.2 Svetsning
- Håll masken FRAMFÖR ANSIKTET, slå elektrodspetsen mot arbetsstycket som när du tänder en tändsticka. Detta är rätt sätt att tända svetsbågen.
  VARNING: slå inte elektroden mot arbetsstycket. Detta kan skada elektroden och försvåra tändningen.
- Håll avståndet till arbetsstycket så konstant som möjligt när bågen tänds. Detta avstånd är lika med elektrodens diameter. Håll samma avstånd under hela arbetet. Vinkeln mellan elektroden och arbetsstycket skall vara 20-30 grader.
- För elektroden bakåt i slutet av fogen, så att svetskratern fylls. Lyft snabbt elektroden från smältan så att bågen släcks **(SVETSFOGENS UTSEENDE - FIG. R)**.

7. UNDERHÅLL

VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR ARBETSSKEDENA FÖR UNDERHÅLL.

7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL:
ARBETSSKEDENA FÖR ORDINARIE UNDERHÅLL KAN UTFÖRAS AV OPERATÖREN.
7.1.1 SKÄRBRÄNNARE
- Undvik att placera skärbrännaren och dess kabel på varma ytor. Isoleringsmaterialen kommer då att smälta och skärbrännaren kommer snabbt att bli oanvändbar.
- Kontrollera med jämna mellanrum att slangar och gasanslutningar håller tätt.
- Välj elektrodhållartång och tånghållarchuck noggrannt i enlighet med den valda elektrodens diameter, detta för att undvika överhettning, dålig spridning av gasen och följdaktligen dålig funktion.
- Kontrollera, åtminstone en gång om dagen, huruvida skärbrännarens yttersta delar är slitna, samt att de är korrekt monterade: munstycke, elektrod, elektrodhållartång, gasfördelare.
- Kontrollera, före varje användningstillfälle, att skärbrännarens avslutande delar inte är utslitna och att de är korrekt monterade: munstycke, elektrod, elektrodhållartång, gasspridare.

7.2 EXTRA UNDERHÅLL
ARBETSSKEDENA FÖR EXTRA UNDERHÅLL FÅR BARA UTFÖRAS AV KUNNIG OCH KVALIFICERAD PERSONAL INOM DET ELEKTRISKA OCH MEKANISKA OMRÅDET.

VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI AVLÄGSNAR SVETSENS PANELER OCH PÅBÖRJAR ARBETET I DESS INRE.

Eventuella kontroller som utförs i svetsens inre när denna är under spänning kan ge upphov till allvarlig elektrisk stöt p.g.a. direkt kontakt med komponenter under spänning och/eller skador p.g.a. direkt kontakt med organ i rörelse.
- Inspektera svetsens inre med jämna mellanrum, beroende på hur mycket den används och i hur dammig miljö. Avlägsna damm som ansamlats på transformatorn, reaktansen och likriktaren med hjälp av en stråle torr tryckluft (max 10bar).
- Undvik att rikta tryckluftsstrålen mot de elektroniska korten, rengör eventuellt dessa med en mycket mjuk borste eller med för detta lämpliga lösningsmedel.
- Kontrollera samtidigt att de elektriska anslutningarna är ordentligt åtdragna och att kablarnas isolering inte uppvisar någon skada.
- Efter att underhållsarbetet avslutats ska maskinens paneler monteras dit igen, drag åt skruvarna för fixering ordentligt.
- Undvik absolut att utföra svetsarbete när svetsen är öppen.

8. FELSÖKNING

BÖRJA MED ATT KONTROLLERA FÖLJANDE OM NÅGOT VERKAR VARA FEL. KONTAKTA SERVICE ELLER LÄMNA IN AGGREGATET FÖR ÖVERSYN OM DETTA INTE HJÄLPER.
- Kontrollera att svetsströmmen, som regleras med den amperegraderade potentiometern, är rätt inställd för elektrodens typ och diameter.
- Kontrollera att huvudströmbrytaren är tillslagen och att lampan lyser. Om lampan inte lyser ligger felet i nätdelen (kablar, stickpropp, vägguttag, säkringar, mêm).
- Kontrollera att den gula lysdioden som visar att termoskyddet mot över eller underspänning eller kortslutning inte har utlösts.
- Försäkra dig om att det nominella intermittensförhållandet respekteras. Om termostatskyddet utlöses vänta tills maskinen kylts ned på naturligt sätt. Kontrollera att fläkten fungerar.
- Kontrollera nätspänningen: om värdet är för högt eller för lågt blockeras svetsen.
- Kontrollera att det inte är kortslutning vid maskinens utgång. Om så är fallet måste felet åtgärdas.
- Kontrollera att alla anslutningar till svetskretsen är riktigt gjorda, särskilt att klämman sitter ordentligt fast vid arbetsstycket, som måste vara fritt från ytbehandling (t.ex färg och lack).
- Att den använda skyddsgasen är av rätt typ (Argon 99,5%) och att den tillförs i rätt mängd.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΕΣ ΜΕ ΙΝΒΕΡΤΕΡ ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG ΚΑΙ MMA ΠΟΥ ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ.
Σημείωση: Στο κείμενο που ακολουθεί θα χρησιμοποιείται ο όρος "συγκολλητής".

1.ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ

Ο χειριστής πρέπει να είναι επαρκώς ενημερωμένος πάνω στην ασφαλή χρήση του συγκολλητή και πληροφορημένος ως προς τους κινδύνους που σχετίζονται με τις διαδικασίες συγκόλλησης τόξου, τα σχετικά μέτρα προστασίας και επέμβασης σε περίπτωση έκτακτου κινδύνου.
(Κάντε επίσης αναφορά και στην "ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ IEC ή CLC/TS 62081": ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ).

- **Αποφεύγετε άμεσες επαφές με το κύκλωμα συγκόλλησης. Η τάση σε ανοικτό κύκλωμα που παρέχεται από το συγκολλητή σε ορισμένες συνθήκες μπορεί να είναι επικίνδυνη.**
- **Η σύνδεση των καλωδίων συγκόλλησης, οι ενέργειες επαλήθευσης και επισκευής πρέπει να εκτελούνται με το συγκολλητή σβηστό και αποσυνδεμένο από το δίκτυο τροφοδοσίας.**
- **Σβήστε το συγκολλητή και αποσυνδέστε τον από το δίκτυο τροφοδοσίας πριν αντικαταστήσετε τμήματα λόγω φθοράς.**
- **Εκτελέστε την ηλεκτρική εγκατάσταση σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς.**
- **Ο συγκολλητής πρέπει να συνδέεται αποκλειστικά σε σύστημα τροφοδοσίας με γειωμένο ουδέτερο αγωγό.**
- **Βεβαιωθείτε ότι η πρίζα τροφοδοσίας είναι σωστά συνδεδεμένη στη γείωση προστασίας.**
- **Μη χρησιμοποιείτε το συγκολλητή σε υγρά περιβάλλοντα ή κάτω από βροχή.**

- **Μην συγκολλείτε σε δοχεία ή σωληνώσεις που περιέχουν ή που περιείχαν εύφλεκτα υγρά ή αέρια προϊόντα.**
- **Αποφεύγετε να εργάζεστε σε υλικά που καθαρίστηκαν με χλωρούχα διαλυτικά ή κοντά σε παρόμοιες ουσίες.**
- **Μην συγκολλείτε σε δοχεία υπό πίεση.**
- **Απομακρύνετε από την περιοχή εργασίας όλες τις εύφλεκτες ουσίες (π.χ. ξύλο, χαρτί, πανιά κλπ.)**
- **Εξασφαλίζετε την κατάλληλη κυκοφλορία αέρα ή μέσα κατάλληλα για να αφαιρούν τους καπνούς συγκόλλησης κοντά στο τόξο. Είναι απαραίτητο να λαμβάνετε υπόψη με συστηματικότητα τα όρια έκθεσης στους καπνούς συγκόλλησης σε συνάρτηση της σύνθεσης, συγκέντρωσης και της διάρκειας της ίδιας της έκθεσης.**

- **Υιοθετείτε μια κατάλληλη ηλεκτρική μόνωση σε σχέση με το ηλεκτρόδιο, το μέταλλο επεξεργασίας και ενδεχόμενα γειωμένα μεταλλικά μέρη τοποθετημένα κοντά (προσιτά).**
  Αυτό επιτυγχάνεται φορώντας τακτικά γάντια, υποδήματα, κάλυμμα κεφαλιού και ενδύματα που προβλέπονται για το σκοπό αυτό και μέσω της χρήσης δαπέδων και μονωτικών τάπητων.
- **Προστατεύετε πάντα τα μάτια με ειδικά αντιακτινικά γυαλιά τοποθετημένα πάνω στις μάσκες ή στα κράνη.**
  Χρησιμοποιείτε ειδικά προστατευτικά ενδύματα κατά της φωτιάς αποφεύγονυας να εκθέτετε την επιδερμίδα στις υπεριώδεις και υπέρυθρες ακτίνες που παράγονται από το τόξο. Η προστασία πρέπει να επεκτείνεται και στα άλλα άτομα που βρίσκονται κοντά στο τόξο δια μέσου τοιχωμάτων ή κουρτίνων που να μην αντανακλούν.

- **Η διέλευση του ρεύματος συγκόλλησης δημιουργεί ηλεκτρομαγνητικά πεδία (EMF) γύρω από το κύκλωμα συγκόλλησης.**

Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία μπορούν να παρέμβουν με ορισμένες ιατρικές συσκευές (πχ. Pace-maker, αναπνευστήρες, μεταλλικές προσθήκες κλπ.).
Πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα προστατευτικά μέτρα ως προς τα άτομα που φέρουν τέτοιου είδους συσκευές. Για παράδειγμα να απαγορεύεται η πρόσβαση στην περιοχή χρήσης της συγκολλητικής συσκευής.
Αυτή η συγκολλητική μηχανή ικανοποιεί τα τεχνικά στάνταρντ προϊόντος για αποκλειστική χρήση σε βιομηχανικό περιβάλλον για επαγγελματικό σκοπό. Δεν εγγυάται η ανταπόκριση στα βασικά όρια που αφορούν την έκθεση του ανθρώπου στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία σε οικιακό περιβάλλον.

Ο χειριστής πρέπει να εφαρμόζει τις ακόλουθες διαδικασίες ώστε να περιορίζεται η έκθεση στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία:
- **Στερεώνετετε μαζί όσο το δυνατόν πιο κοντά τα δυο καλώδια συγκόλλησης.**
- **Διατηρείτε το κεφάλι και τον κορμό του σώματος όσο το δυνατόν πιο μακρυά από το κύκλωμα συγκόλλησης.**
- **Μην τυλίγετε ποτέ τα καλώδια συγκόλλησης γύρω από το σώμα.**
- **Μην συγκολλείτε με το σώμα ανάμεσα στο κύκλωμα συγκόλλησης. Διατηρείτε αμφότερα τα καλώδια στην ίδια πλευρά του σώματος.**
- **Συνδέστε το καλώδιο επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης στο μέταλλο προς συγκόλληση όσο το δυνατόν πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό εκτέλεση.**
- **Μην συγκολλείτε κοντά, καθισμένοι ή ακουμπισμένοι πάνω στη συγκολλητική μηχανή (ελάχιστη απόσταση: 50cm).**
- **Μην αφήνετε σιδηρομαγνητικά αντικείμενα κοντά στο κύκλωμα συγκόλλησης.**
- **Ελάχιστη απόσταση d=20cm (Fig. S).**

- **Συσκευή κατηγορίας A:**

Αυτή η συγκολλητική μηχανή ικανοποιεί τις απαιτήσεις του τεχνικού στάρνταντ προϊόντος για αποκλειστική χρήση σε βιομηχανικό περιβάλλον και για επαγγελματικό σκοπό. Δεν εγγυάται η ανταπόκριση στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα σε οικιακό περιβάλλον και όπου υπάρχει άμεση σύνδεση σε δίκτυο τροφοδοσίας χαμηλής τάσης που τροφοδοτεί κατοικίες.

ΕΠΙ ΠΛΕΟΝ ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

- **ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ:**
  - **σε περιβάλλον με αυξημένο κίνδυνο ηλεκτροληξίας,**
  - **σε περιορισμένους χώρους,**
  - **σε παρουσια εύφλεκτων ή εκρηκτικών υλών.**

  ΠΡΕΠΕΙ προηγουμένως να εκτιμηθούν από έναν "Τεχνικό Υπεύθυνο" και να εκτελούνται πάντα παρουσία άλλων ατόμων εκπαιδευμένων ως προς τις επεμβάσεις σε περίπτωση άμεσου κινδύνου.
  ΠΡΕΠΕΙ να υιοθετούνται τα τεχνικά μέσα προστασίας που περιγράφονται στο 5.10; A.7; A.9. της "ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IEC ή CLC/TS 62081".
- **ΠΡΕΠΕΙ να απαγορεύεται η συγκόλληση αν ο χειριστής βρίσκεται ανυψωμένος σε σχέση με το δάπεδο, εκτός αν χρησιμοποιούνται ειδικά δάπεδα ασφαλείας.**
- **ΤΑΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΒΑΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ Η ΛΑΜΠΕΣ: κατά την εργασία με περισσότερους συγκολλητές πάνω στο ίδο κομμάτι ή σε περισσότερα κομμάτια συνδεδεμένα ηλεκτρικά, μπορεί να δημιουργηθεί ένα επικίνδυνο άθροισμα τάσεων εν κενώ ανάμεσα σε δυο διαφορετικές βάσεις ηλεκτροδίων ή λάμπες, σε τιμή που μπορεί να φτάσει ως το διπλό του επιτρατεμένου ορίου.**
  Πρέπει ένας πεπειραμένος συντονιστής να εκτελέσει την οργανική μέτρηση ώστε να καθορίσει αν υπάρχει κίνδυνος και αν μπορεί να υιοθετήσει κατάλληλα μέτρα σύμφωνα με την 5.9 της "ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IEC ή CLC/TS 62081".

ΥΠΟΛΟΙΠΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

- **ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΧΡΗΣΗ: είναι επικύνδυνη η εγκατάσταση του συγκολλητή για οποιαδήποτε εργασία διαφορετική από την προβλεπόμενη (π.χ. ξεπάγωμα σωληνώσεων από το ιδρικό δίκτυο).**

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτός ο συγκολλητής είναι μια πηγή ρεύματος για τη συγκόλληση τόξου, ειδικά κατασκευασμένη για τη συγκόλληση TIG (DC) με εμπύρευμα HF ή LIFT και τη συγκόλληση MMA επικαλυμμένων ηλεκροδίων (ρουτιλίου, οξέα, βασικά).Τα ειδικά χαρακτηριστικά αυτού του συγκολλητή (INVERTER), όπως υψηλή ταχύτητα και ακρίβεια ρύθμισης, προσδίδουν εξαιρετικές αποδόσεις στη συγκόλληση.
Η ρύθμιση με σύστημα "inverter" στην είσοδο της γραμμής τροφοδοσίας (πρωταρχική) καθορίζει μια δραστική ελάττωση όγκου τόσο του μετασχηματιστή όσο της επαγωγικής αντίστασης ισοπέδωσης, επιτρέποντας την κατασκευή ενός συγκολλητή όγκου και βάρους άκρως περιορισμένων και καθιστώντας ευκολότερο το χειρισμό και τη

μεταφορά.

2.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ
- Κιτ συγκόλλησης MMA.
- Κιτ συγκόλλησης TIG .
- Προσαρμοστής φιάλης Argon.
- Μειωτήρας πίεσης με μανόμετρο.
- Λάμπα για συγκόλληση TIG.
- Μάσκα που σκουραίνει: με σταθερό και ρυθμιζόμενο γυαλί.
- Καλώδιο επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης συμπληρωμένο με ακροδέκτη σώματος.
- Χειροκίνητος χειρισμός εξ αποστάσεως 1 ποτενσιομέτρου.
- Χειροκίνητος χειρισμός εξ αποστάσεως 2 ποτενσιομέτρων.
- Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ.
- Χειρισμός εξ αποστάσεως Tig Pulse.
- Σύνδεσμος αερίου και σωλήνα αερίου για σύνδεση στη φιάλη Argon.

3.ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ (Εικ. A)
Τα κύρια στοιχεία που σχετίζονται με τη χρήση και τις αποδόσεις του συγκολλητή συνοψίζονται στον πίνακα τεχνικών στοιχείων με την ακόλουθη έννοια:
1- Βαθμός προστασίας πλαισίου.
2- Σύμβολο γραμμής τροφοδοσίας:
1~: εναλλασσόμενη μονοφασική τάση;
3~: εναλλασσόμενη τριφασική τάση.
3- Σύμβολο S: δείχνει ότι μπορύν να εκτελούνται συγκολλήσεις σε περιβάλλον με αυξημένο κίνδυνο ηλεκτροπληξίας (π.χ. πολύ κοντά σε μεταλλικά σώματα).
4- Σύμβολο προβλεπόμενης διαδικασίας.
5- Σύμβολο εσωτερικής δομής συγκολλητή.
6- ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΣ Κανονισμός αναφοράς για την ασφάλεια και την κατασκευή μηχανών για συγκόλληση τόξου.
7- Αριθμός μητρώου για την αναγνώριση του συγκολλητή (απαραίτητο για την τεχνική συμπαράσταση, ζήτηση ανταλλακτικών, αναζήτηση κατασκευής του προϊόντος).
8- Αποδόσεις κυκλώματος συγκόλλησης:
- **U_0 :** ανώτατη τάση σε ανοιχτό κύκλωμα.
- **I_2/U_2:** Κανονικοποιημένο ρεύμα και αντίστοιχη τάση που μπορούν να παρέχονται από το συγκολλητή κατά τη συγκόλληση.
- **X :** Σχέση διαλείπουσας λειτουργίας: δείχνει το χρόνο κατά τον οποίο ο συγκολλητής μπορεί να παρέχει το αντίστοιχο ρεύμα (ίδια κολόνα). Εκφράζεται σε % βάσει ενός κύκλου 10min (π.χ. 60% = 6 λεπτά εργασίας, 4 λεπτά παύσης κλπ.). Σε περίπτωση που ξεπεραστούν οι παράγοντες χρήσης (τεχνικού πίνακα, αναφερόμενοι σε 40°C περιβάλλοντος), επεμβαείνει η θερμική προστασία (ο συγκολλητής μένει σε stand-by μέχρι που η θερμοκρασία του δεν κατεβεί στα επιτρεπόμενα όρια).
- **A/V-A/V:** Δείχνει την κλίμακα ρύθμισης του ρεύματος συγκόλλησης (ελάχιστο - μέγιστο) στην αντίστοιχη τάση τόξου.

9- Τεχνικά χαρακτηριστικά της γραμμής τροφοδοσίας:
- **U_1:** Εναλλασσόμενη τάση και συχνότητα τροφοδοσίας συγκολλητή (αποδεκτά όρια ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Ανώτατο απορροφημένο ρεύμα από τη γραμμή.
- **I_{1eff}:** Πραγματικό ρεύμα τροφοδοσίας.

10- : Αξία των ασφαλειών καθυστερημένης ενεργοποίησης που πρέπει να προβλεφτεί για την προστασία τη γραμμής.
11- Σύμβολα αναφερόμενα σε κανόνες ασφαλείας η σημασία των οποίων αναφέρεται στο κεφ. 1 "Γενική ασφάλεια για τη συγκόλληση τόξου ".
Σημείωση: Το αναφερόμενο παράδειγμα της ταμπέλας είναι ενδεικτικό της σημασίας των συμβόλων και των ψηφείων. Οι ακριβείς τιμές των τεχνικών στοιχείων του συγκολλητή στην κατοχή σας πρέπει να διαβαστούν κατευθείαν στον τεχνικό πίνακα του ίδιου του συγκολλητή.

3.2 ΑΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ:
- **ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ: βλέπε πίνακα 1 (ΠΙΝ.1).**
- **ΛΑΜΠΑ: βλέπε πίνακα 2 (ΠΙΝ. 2).**

Το βάρος του συγκολλητή αναγράφεται στον πίνακα 1 (ΠΙΝ.1).

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ
4.1 ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΩΝ ΜΠΛΟΚ
Η μηχανή είναι κατασκευασμένη ουσιαστικά από έναν συντελεστή ισχύος και ρύθμισης/ελέγχου πραγματοποιημένο πάνω σε τυπωμένο κύκλωμα και αριστοποιημένο για να επιτυγχάνεται μέγιστη εμπιστότητα και ελάχιστη συντή ρηση.

4.1.1 Συγκολλητική μηχανή με εμπύρευμα LIFT (ΕΙΚ. B)
1- Είσοδος μονοφασικής γραμμής ρευματοδότησης, μονάδα ανορθωτή και συμπυκνωτών εξίσωσης.
2- Γέφυρα switching με τρανζίστορ (IGBT) και drivers: μετατρέπει την ανορθωμένη τάση γραμμής σε εναλλασόμενη τάση υψηλής συχνότητας και πραγματοποιεί τη ρύθμιση της ισχύος σε σχέση με το απαιτούμενο ρεύμα/τάση συγκόλλησης.
3- Μετασχηματιστής ηψηλής συχνότητας: το πρωτεύον πλέγμα ρευματοδοτείται με την τάση που έχει μεταβληθεί από τη μονάδα 2 αυτή έχει ως λειτουργία να προσαρμόζει τάση και ρεύμα στις αναγκαίες τιμές για τη διαδικασία συγκόλλησης δια ηλεκτρικού τόξου και συγχρόνως να απομονώνει γαλβανικά το κύκλωμα της συγκόλλησης από τη γραμμή ρευματοδότησης.
4- Δευτερεύουσα ανορθωτική γέφυρα με επαγωγή: μετατρέπει την εναλλασόμενη τάση/ρεύμα που παρέχεται από το δευτερεύων πλέγμα σε συνεχές ρεύμα/τάση πολύ χαμηλής διακύμανσης.
5- Ηλεκτρονική καρτέλα ελέγχου και ρύθμισης: ελέγχει στιγμιαίως την τιμή του ρεύματος ηλεκτροσυγκόλλησης και την συγκρίνει με την τιμή θετημένη από τον χειριστή·συντονίζει τις ωθήσεις ελέγχου των drivers των IGBT που πραγματοποιούν τη ρύθμιση. Καθορίζει τη δυναμική απάντησης του ρεύματος κατά την τήξη του ηλεκτροδίου (άμεσα βραχυκυκλώματα) και εποπτεύει τα συστήματα ασφαλείας.
Ελέγχει τα Timers για το αέριο και τις κλίμακες ρεύματος. Ελέγχει τις εισόδους και τις εξόδους.
6- Λογική ελέγχου λειτουργίας του συγκολλητή: προγραμματίζει τους κύκλους συγκόλλησης, προστάζει τους ενεργοποιητές, επιθεωρεί τα συστήματα ασφαλείας.
7- Πίνακας προγραμματισμού και εμφάνισης των παραμέτρων και τρόπων λειτουργίας.
8- Ρύθμιση εξ αποστάσεως.

4.1.2 Συγκολλητική μηχανή με εμπύρευμα HF/LIFT (ΕΙΚ. C)
1- Είσοδος γραμμής τροφοδοσίας μονοφασική ή τριφασική, ανορθωτική μονάδα και συμπυκνωτές επιπέδωσης.
2- Γέφυρα switching με τρανζίστορ (IGBT) και drivers: μετατρέπει την ανορθωμένη τάση γραμμής σε εναλλασόμενη τάση υψηλής συχνότητας και πραγματοποιεί τη ρύθμιση της ισχύος σε σχέση με το απαιτούμενο ρεύμα/τάση συγκόλλησης.
3- Μετασχηματιστής ηψηλής συχνότητας: το πρωτεύον πλέγμα ρευματοδοτείται με την τάση που έχει μεταβληθεί από τη μονάδα 2 αυτή έχει ως λειτουργία να προσαρμόζει τάση και ρεύμα στις αναγκαίες τιμές για τη διαδικασία συγκόλλησης δια ηλεκτρικού τόξου και συγχρόνως να απομονώνει γαλβανικά το κύκλωμα της συγκόλλησης από τη γραμμή ρευματοδότησης.
4- Δευτερεύουσα ανορθωτική γέφυρα με επαγωγή: μετατρέπει την εναλλασόμενη τάση/ρεύμα που παρέχεται από το δευτερεύων πλέγμα σε συνεχές ρεύμα/τάση πολύ χαμηλής διακύμανσης.
5- Ηλεκτρονική καρτέλα ελέγχου και ρύθμισης: ελέγχει στιγμιαίως την τιμή του ρεύματος ηλεκτροσυγκόλλησης και την συγκρίνει με την τιμή θετημένη από τον χειριστή·συντονίζει τις ωθήσεις ελέγχου των drivers των IGBT που πραγματοποιούν τη ρύθμιση.
Καθορίζει τη δυναμική απάντησης του ρεύματος κατά την τήξη του ηλεκτροδίου (άμεσα βραχυκυκλώματα) και εποπτεύει τα συστήματα ασφαλείας.
Ελέγχει τα Timers για το αέριο και τις κλίμακες ρεύματος. Ελέγχει τις εισόδους και τις εξόδους.
6- Λογική ελέγχου λειτουργίας του συγκολλητή: προγραμματίζει τους κύκλους συγκόλλησης, προστάζει τους ενεργοποιητές, επιθεωρεί τα συστήματα ασφαλείας.
7- Πίνακας προγραμματισμού και εμφάνισης των παραμέτρων και τρόπων λειτουργίας.
8- Γεννήτρια εμπυρεύματος HF.
9- Ηλεκτροβαλβίδα αερίου προστασίας EV.
10- Ρύθμιση εξ αποστάσεως.

4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ
4.2.1 ΣΥΜΠΑΓΗΣ συγκολλητική μηχανή με εμπύρευμα LIFT
4.2.1.1 Μπροστινός πίνακας (FIG. D)
1- Ποτενσιόμετρο για τη ρύθμιση του ρεύματος ηλεκτροσυγκόλλησης με κλίμακα διαβαθμισμένη σε Αμπέρ· επιτρέπει τη ρύθμιση ακόμη και κατά τη διάρκεια της συγκόλλησης.
2- ΠρΑσινη LED: παρουσιασδικτυου, μηχανή είναι έτοιμη για να λειτουργήσει.
3- ΚΙΤΡΙΝΟ LED: κανονικά κλειστό, όταν είναι ανοικτό δείχνει ανωμαλία που μπλοκάρει το ρεύμα συγκόλλησης για διάφορους λόγους που ενδεχομένως να είναι:
- **Θερμική προστασία :** στο εσωτερικό της συσκευής υπάρχει υπερβολική θερμοκρασία. Η συσκευή παραμένει ανοικτή αλλά δεν παρέχει ρεύμα μέχρι που επιτυγχάνει μια κανονική θερμοκρασία. Η επαναφορά είναι αυτόματη.
- **Προστασία για υπέρ και υπό-τάση της γραμμής:** μπλοκάρει αυτόματα τη συγκολλητική μηχανή: η τάση τροφοδοσίας είναι εκτός range +/- 15% σε σχέση με την τιμή της τεχνικής πινακίδας. **ΠΡΟΣΟΧΗ: Ξεπεράστε το προαναφερόμενο ανώτερο όριο τάσης, θα προκαλέσει σοβαρή ζημία στο σύστημα.**
- **Προστασία ANTI STICK:** μπλοκάρει αυτόματα τη συγκολλητική μηχανή, όταν το ηλεκτρόδιο κολλάει στο μέταλλο προς συγκόλληση, επιτρέποντας τη χειρωνακτική αφαίρεση χωρίς να βλάπτεται η τσιμπίδα ηλεκτροδίου.

4- Επιλογέας τρόπου TIG/MMA:


Συγκόλληση TIG


Συγκόλληση ηλεκτροδίου MMA

5- Αρνητική (–) πρίζα ταχείας σύνδεσης για τη σύνδεση καλωδίου ηλεκτροσυγκόλλησης.
6- Θετική (+) πρίζα ταχείας σύνδεσης για τη σύνδεση καλωδίου ηλεκτροσυγκόλλησης.

4.2.1.2 Πίσω πίνακας (ΕΙΚ. E)
1- καλώδιο τροφοδοσίας 2p. + (⏚).
2- Γενικός διακόπτης **O**/OFF - **I**/ON (φωτεινός).
3- Σύνδεσμος για χειρισμούς εξ αποστάσεως.

4.2.2 Συγκολλητική μηχανή με εμπύρευμα HF/LIFT
4.2.2.1 Μπροστινός πίνακας (FIG. F)
1- Ποτενσιόμετρο για τη ρύθμιση του ρεύματος ηλεκτροσυγκόλλησης με κλίμακα διαβαθμισμένη σε Αμπέρ· επιτρέπει τη ρύθμιση ακόμη και κατά τη διάρκεια της συγκόλλησης.
2- Επιλογέας τρόπου TIG 2T, TIG 4T, MMA.
3- ΠρΑσινη LED: παρουσιασδικτυου, μηχανή είναι έτοιμη για να λειτουργήσει.
4- Επιλογέας 2 θέσεων για τρόπο έναρξης Tig: τρόπος "HF" (υψηλή συχνότητα), τρόπος "LIFT".
5- Ποτενσιόμετρο για τη ρύθμιση του χρόνου κλίμακας καθόδου του ρεύματος σε τρόπο TIG (μετά "OFF" πλήκτρου λάμπας). Σε τρόπο MMA ρυθμίζει arc force. Διαβαθμισμένη κλίμακα 0-100%.
6- Θετική (+) πρίζα ταχείας σύνδεσης για τη σύνδεση καλωδίου ηλεκτροσυγκόλλησης.
7- Αρνητική (–) πρίζα ταχείας σύνδεσης για τη σύνδεση καλωδίου ηλεκτροσυγκόλλησης.
8- Σύνδεσμος για σύνδεση σωλήνα αερίου της λάμπας TIG.
9- Σύνδεσμος για σύνδεση καλωδίου πλήκτρου λάμπας.
10- ΚΙΤΡΙΝΟ LED: κανονικά κλειστό, όταν είναι ανοικτό δείχνει ανωμαλία που μπλοκάρει το ρεύμα συγκόλλησης για διάφορους λόγους που ενδεχομένως να είναι:
- **Θερμική προστασία :** στο εσωτερικό της συσκευής υπάρχει υπερβολική θερμοκρασία. Η συσκευή παραμένει ανοικτή αλλά δεν παρέχει ρεύμα μέχρι που επιτυγχάνει μια κανονική θερμοκρασία. Η επαναφορά είναι αυτόματη.
- **Προστασία για υπέρ και υπό-τάση της γραμμής:** μπλοκάρει αυτόματα τη συγκολλητική μηχανή: η τάση τροφοδοσίας είναι εκτός range +/- 15% σε σχέση με την τιμή της τεχνικής πινακίδας. **ΠΡΟΣΟΧΗ: Ξεπεράστε το προαναφερόμενο ανώτερο όριο τάσης, θα προκαλέσει σοβαρή ζημία στο σύστημα.**
- **Προστασία ANTI STICK:** μπλοκάρει αυτόματα τη συγκολλητική μηχανή, όταν το ηλεκτρόδιο κολλάει στο μέταλλο προς συγκόλληση, επιτρέποντας τη χειρωνακτική αφαίρεση χωρίς να βλάπτεται η τσιμπίδα ηλεκτροδίου.

11- Πράσινη λυχνία που αν είναι αναμμένη δείχνει ότι υπάρχει τάση στην έξοδο, στη λάμπα ή στο ηλεκτρόδιο (μόνο σε τριφασικό μοντέλο).
12- Ποτενσιόμετρο ρύθμισης ρεύματος BI-LEVEL, κλίμακα 0 χ 100% (μόνο σε

τριφασικό μοντέλο).

4.2.2.2 Πίσω πίνακας (ΕΙΚ. G)
1- Καλώδιο τροφοδοσίας 2p + (⏚) σε μονοφασικό, ή 3p + (⏚) σε τριφασικό.
2- Γενικός διακόπτης O/OFF - I/ON.
3- Σύνδεση για επικοινωνία σωλήνα αερίου (μείωση της πίεσης φιάλης\μηχανής).
4- Σύνδεση ρύθμισης από απόσταση.

4.2.3 Χειρισμοί εξ αποστάσεως
Είναι δυνατόν να εφαρμόσετε στο συγκολλητή, μέσω ειδικού συνδέσμου 14 πόλων που βρίσκεται στο πίσω μέρος, διαφορετικούς τύπους χειρισμού εξ αποστάσεως. Αυτός ο μηχανισμός αναγνωρίζεται αυτόματα και επιτρέπει να ρυθμίσετε τια ακόλουθες παραμέτρους:

- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με ένα ποτενσιόμετρο:** περιστρέφοντας το διακόπτη του ποτενσιόμετρου μετατρέπεται το κύριο ρεύμα από ελάχιστο σε μέγιστο. Η ρύθμιση του κυρίου ρεύματος είναι αποκλειστική του χειρισμού εξ αποστάσεως.
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ:** η τιμή ρεύματος καθορίζεται από τη θέση του πεντάλ. Σε τρόπο TIG 2 ΧΡΟΝΩΝ, επίσης, η πίεση του πεντάλ ενεργεί ως χειρισμός σταρτ για το μηχάνημα στη θέση του πλήκτρου λάμπας (αν προβλέπεται).
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με 2 ποτενσιόμετρα:** το πρώτο ποτενσιόμετρο ρυθμίζει το κύριο ρεύμα. Το δεύτερο ποτενσιόμετρο ρυθμίζει μια άλλη παράμετρο που εξαρτάται από τον ενεργό τρόπο συγκόλλησης. Περιστρέφοντας το ποτενσιόμετρο αυτό εμφανίζεται η παράμετρος που μεταβάλλεται εκείνη τη στιγμή (και που δεν ελέγχεται πια με το περιστροφικό διακόπτη του πίνακα). Σε τρόπο MMA ρυθμίζει το l'ARC FORCE και σε τρόπο TIG, για τις συγκολλητικές μηχανές με εμπύρευμα HF/LIFT ρυθμίζει την ΚΛΙΜΑΚΑ ΚΑΘΟΔΟΥ.
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως TIG-PULSE (για συγκολλητική μηχανή TWIN CASE και τριφασικό μοντέλο με εμπύρευμα HF/LIFT):** επιτρέπει να γίνονται συγκολλήσεις TIG με συνεχές παλμώδες ρεύμα, με δυνατότητα ρύθμισης εξ αποστάσεως των βασικών παραμέτρων: ένταση βασικού ρεύματος, ένταση ωθητικού ρεύματος, διάρκεια παλμού ρεύματος, περίοδος των παλμών ρεύματος.
  Αυτή η διαδικασία επιτρέπει να εκτελέσετε έναν καλύτερο έλεγχο της θερμικής συνεισφοράς, κατά συνέπεια, είναι δυνατόν να συγκολλήσετε μέταλλα με μικρά πάχη ή με τάση προς τη δημιουργία σχισμών εν θερμώ, επίσης, ευνοεί τη συγκόλληση σε μέταλλα διαφορετικού πάχους και διαφορετικών χαλύβων τύπου inox και χαμηλού κράματος.
  Ο χειρισμός εξ αποστάσεως TIG PULSE είναι ενεργός μόνο σε τρόπο "TIG DC" 2 ΧΡΟΝΩΝ και 4 ΧΡΟΝΩΝ.

5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

⚠ ΠΡΟΣΠΡΟΣΟΧΗ! ΕΚΤΕΛΕΣΤΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΣΒΗΣΤΟ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ. ΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΚΑΙ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ.

5.1 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ
5.1.1 Συναρμολόγηση καλωδίου επιστροφής-λαβίδας (ΕΙΚ. H)
5.1.2 Συναρμολόγηση καλωδίου συγκόλλησης-λαβίδας ηλεκτροδίου (ΕΙΚ. I)

5.2 ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ
Όλες οι συγκολλητικές μηχανές που περιγράφονται στο παρόν εγχειρίδιο πρέπει να ανυψώνονται χρησιμοποιώντας τη λαβή ή τον προμηθευόμενο ιμάντα αν προβλέπεται για το μοντέλο (συναρμολόγηση όπως στην **ΕΙΚ. L**).

5.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ
Εντοπίστε τον τόπο τοποθέτησης του συγκολλητή ώστε να μην υπάρχουν εμπόδια σε σχέση με το άνοιγμα εισόδου και εξόδου του αέρα ψύξης (εξαναγκασμένη κυκλοφορία μέσω ανεμιστήρα, αν υπάρχει). Βεβαιωθείτε ταυτόχρονα ότι δεν ανανορροφούνται επαγωγικές σκόνες, διαβρωτικοί ατμοί, υγρασία κλπ..
Διατηρείτε τουλάχιστον 250mm ελεύθερου χώρου γύρω από το συγκολλητή.

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ! Τοποθετήστε το συγκολλητλη σε οριζόντιο επίπεδο κατάλληλης ικανότητας ρος το βάρος ώστε να αποφευχθούν το αναποδογύρισμα ή επικύνδυνες μετακινήσεις.

5.4 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ
- Πριν εκτελέσετε οποιαδήποτε ηλεκτρική σύνδεση, βεβαιωθείτε ότι τα στοιχεία που αναγράφονται στον τεχνικό πίνακα του συγκολλητή αντιστοιχούν στην τάση και συχνότητα του δικτύου που διατίθενται στον τόπο εγκατάστασης.
- Ο συγκολλητής πρέπει να συνδεθεί αποκλειστικά σε ένα σύστημα τροφοδοσίας με γειωμένο αγωγό ουδέτερου.
- Για να εξασφαλίσετε την προστασία από την έμμεση επαφή, χρησιμοποιείτε διαφορικούς διακόπτες όπως:
  - Τύπου A ( ) για μονοφασικά μηχανήματα,
  - Τύπου B ( ) για τριφασικά μηχανήματα.
- Για να ικανοποιούνται οι συνθήκες του Κανονισμού EN 61000-3-11 (Flicker) συνιστάται η σύνδεση της συγκολλητικής μηχανής στα σημεία διαεπαφής του δικτύου τροφοδοσίας που παρουσιάζουν σύνθετη αντίσταση κατώτερη από:
  - Zmax = 0,21 ohm, για μονοφασικές συγκολλητικές μηχανές με απορροφούμενο ρεύμα ανώτερο από 16A,
  - Zmax = 0,31 ohm, για μονοφασικές συγκολλητικές μηχανές με απορροφούμενο ρεύμα κατώτερο ή ίσο με 16A,
  - Zmax = 0,283 ohm, για τριφασική συγκολλητική μηχανή.
- Η συγκολλητική μηχανή δεν περιλαμβάνεται στις απαιτήσεις του κανονισμού IEC/EN 61000-3-12.
  Αν συνδεθεί σε δημόσιο δίκτυο τροφοδοσίας, είναι ευθύνη του ειδικού εγκατάστασης ή του χρήστη να επαληθεύσει ότι η συγκολλητική μηχανή μπορεί να συνδεθεί (αν αναγκαίο, συμβουλευτείτε τον φορέα του δικτύου διανομής).

5.4.1 Ρευματολήπτης και πρίζα
- Οι μονοφασικές συγκολλητικές μηχανές με απορροφούμενο ρεύμα κατώτερο ή ίσο με 16A εφοδιάζονται στην αρχή με καλώδιο τροφοδοσίας με κανονικοποιημένο ρευματολήπτη (2P+T) 16A \250V.
- Οι μονοφασικές συγκολλητικές μηχανές με απορροφούμενο ρεύμα ανώτερο από 16A και οι τριφασικές εφοδιάζονται με καλώδιο τροφοδοσίας που πρέπει να συνδεθεί σε κανονικοποιημένο ρευματολήπτη (2P+T) για τα μονοφασικά μοντέλα και (3P+T) για τα τριφασικά μοντέλα, κατάλληλης ικανότητας. Προδιαθέστε μια πρίζα δικτύου με ασφάλεια ή αυτόματο διακόπτη. Το ειδικό τερματικό γείωσης πρέπει να συνδεθεί στον αγωγό γείωσης (κίτρινο-πράσινο) της γραμμής τροφοδοσίας.
- Ο πίνακας **(ΠΙΝ.1)** αναφέρει τις τιμές των καθυστερημένων ασφαλειών σε ampere που συμβουλεύονται βάσει του ανώτατου ονομαστικού ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή και της ονομαστικής τάσης τροφοδοσίας.

5.5 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΤΕ ΤΙΣ ΑΚΟΛΟΥΘΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.
Ο Πίνακας **(ΠΙΝ. 1)** αναφέρει τις τιμές που συμβουλεύονται για τα καλώδια συγκόλλησης (σε mm^2) βάσει του μέγιστου ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή.

5.5.1 Συγκόλληση TIG
Σύνδεση λάμπας
- Εισάγετε το καλώδιο ρεύματος στον ειδικό ακροδέκτη (-). Συνδέστε το σύνδεσμο 3 πόλων (πλήκτρο λάμπας) στην ειδική πρίζα (αν προβλέπεται). Συνδέστε το σωλήνα αερίου της λάμπας στον ειδικό σύνδεσμο (αν προβλέπεται).

Σύνδεση καλωδίου επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης
- Συνδέεται στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό πάγκο όπου στηρίζεται, όσο γίνεται πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό επεξεργασία. Αυτό το καλώδιο συνδέεται στον ακροδέκτη με το σύμβολο (+).

Σύνδεση στη φιάλη αερίου
- Βιδώστε το μειωτήρα πίεσης στη βαλβίδα της φιάλης αερίου τοποθετώντας ανάμεσα, αν είναι απαραίτητο, την ειδική ελάττωση που προμηθεύεται σαν εξάρτημα.
- Συνδέστε το σωλήνα εισόδου αερίου στον προσαρμοστή και σφαλίστε την προμηθευόμενη λωρίδα.
- Χαλαρώστε το δακτύλιο ρύθμισης του προσαρμοστή πίεσης πριν ανοίξετε τη βαλβίδα της φιάλης.
- Ανοίξτε τη φιάλη και ρυθμίστε την ποσότητα αερίου (l/min) σύμφωνα με τα ενδεικτικά στοιχεία χρήσης, βλέπε πίνακα **(ΠΙΝ. 3)**. Ενδεχόμενες διορθώσεις της εκροής αερίου θα μπορούν να εκτελεστούν κατά τη συγκόλληση ενεργώντας πάντα στο δακτύλιο του μειωτήρα πίεσης. Επαληθεύστε το κράτημα σωλήνων και συνδέσεων.
  ΠΡΟΣΟΧΗ! Κλείνετε πάντα τη βαλβίδα της φιάλης αερίου στο τέλος της εργασίας.

5.5.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA
Σχεδόν όλα τα επενδεδυμένα ηλεκτρόδια συνδέονται στο θετικό πόλο (+) της γεννήτριας. Εξαιρετικά στον αρνητικό πόλο (-) για ηλεκτρόδια επενδεδυμένα με οξύ.
Σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης λαβίδας-βάσης ηλεκτροδίου
Φέρνει στο τερματικό έναν ειδικό ακροδέκτη που σφαλίζει το ξεσκέπαστο μέρος του ηλεκτροδίου.
Αυτό το καλώδιο συνδέεται στον ακροδέκτη με το σύμβολο (+).
Σύνδεση καλωδίου επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης
Συνδέεται στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό πάγκο όπου στηρίζεται, όσο γίνεται πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό επεξεργασία. Αυτό το καλώδιο συνδέεται στον ακροδέκτη με το σύμβολο (-)

6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG
6.1.1 Γενικές αρχές
Η συγκόλληση TIG είναι μια διαδικασία συγκόλλησης που εκμεταλλεύεται τη θερμότητα παραγόμενη από το έμπυρο ηλεκτρικό τόξο , που διατηρείται ανάμεσα σε ένα άτηκτο ηλεκτρόδιο (Βολφραμίου) και το μέταλλο προς συγκόλληση. Το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου στηρίζεται από μια λάμπα, κατάλληλη για να του μεταδίδει το ρεύμα συγκόλλησης και να προστατεύει το ίδιο το ηλεκτρόδιο και το μπάνιο συγκόλλησης από την ατμοσφαιρική οξείδωση μέσω της ροής αδρανούς αερίου (κανονικά Argon: Ar 99,5%) που βγαίνει από το κεραμικό μπεκ **(ΕΙΚ. M)**.
Η συγκόλληση TIG DC είναι κατάλληλη για όλους τους ανθρακούχους χάλυβες χαμηλών και υψηλών κραμάτων και τα βαριά μέταλλα, χαλκό, νικέλιο, τιτάνιο και κράματα τους.
Για τη συγκόλληση σε TIG DC με ηλεκτρόδιο στον πόλο (-) χρησιμοποιείται γενικά ηλεκτρόδιο με 2% Κερίου (ταινία χρωματισμένη γκρι).
Είναι αναγκαίο να ακονίσετε αξονικά το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου, βλέπε εικ. **ΕΙΚ. N**, προσέχοντας ώστε η αιχμή να είναι εντελώς ομόκεντρη για να αποφεύγονται εκτροπές τόξου. Το ακόνισμα πρέπει να εκτελείται κατά το μήκος του ηλεκτροδίου. Αυτή η ενέργεια θα επαναλαμβάνεται περιοδικά σε συνάρτηση της χρήσης και της φθοράς του ηλεκτροδίου ή όταν το ίδιο κηλιδώθηκε απρόβλεπτα, οξειδώθηκε ή δεν χρησιμοποιήθηκε σωστά.
Για μια καλή συγκόλληση, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιείτε την ακριβή διαμέτρο ηλεκτροδίου με το ακριβές ρεύμα, βλέπετε πίνακα **(ΠΙΝ.3)**.
Η κανονική προεξοχή του ηλεκτροδίου από το κεραμικό μπεκ είναι 2-3mm και μπορεί να φτάσει 8mm για γωνιακές συγκολλήσεις.
Η συγκόλληση πραγματοποιείται μέσω της τήξης των χειλών της σύνδεσης. Για λεπτά πάχη κατάλληλα προετοιμασμένα (μέχρι 1mm ca.) δεν χρειάζεται υλικό εισαγωγής **(ΕΙΚ. O)**.
Για μεγαλύτερα πάχη είναι απαραίτητες ράβδοι ίδιας σύνθεσης του βασικού υλικού και κατάλληλης διαμέτρου, με ειδική προετοιμασία των χειλών **(ΕΙΚ. P)**. Είναι αναγκαίο, για την επιτυχία της συγκόλλησης, τα κομμάτια να έχουν καθαριστεί προσεκτικά και να μην παρουσιάζουν οξείδιο, λάδια, γκράσα, διαλύτες κλπ.

6.1.2 Εμπύρευμα HF και LIFT
Εμπύρευμα HF :
Το εμπύρευμα του ηλεκτρικού τόξου γίνεται χωρίς την επαφή μεταξύ ηλεκτροδίου βολφραμίου και μέταλλου προς συγκόλληση, μέσω μιας σπίθας παραγόμενης από έναν μηχανισμό υψηλής συχνότητας. Ο τρόπος αυτός εμπυρεύματος δεν συνεπάγεται ούτε ενσωματώσεις βολφραμίου στο μπάνιο συγκόλλησης, ούτε φθορά του ηλεκτροδίου και προσφέρει ένα εύκολο ξεκίνημα σε ολες τις θέσεις συγκόλλησης.
Διαδικασία:
Πιέστε το πλήκτρο λάμπας πλησιάζοντας στο μέταλλο την αιχμή του ηλεκτροδίου (2 - 3mm), αναμένετε το εμπύρευμα του τόξου που μεταδίδεται από τους παλμούς HF και, με αναμμένο τόξο, σχηματίστε το μπάνιο τήξης στο μέταλλο και συνεχίστε κατά το μήκος της σύνδεσης.
Σε περίπτωση που συναντήσετε δυσκολίες στο εμπύρευμα τόξου, παρά ότι βεβαιώσατε την παρουσία αερίου και είναι εμφανείς οι εκκενώσεις HF, μην επιμένετε πολύ στο να υποβάλετε το ηλεκτρόδιο στη δράση του HF, αλλά επαληθεύστε την επιφανειακή ακεραιότητα και τη διαμόρφωση της αιχμής ενδεχομένως ζωηρεύοντας την με ακόνισμα, Στο τέλος του κύκλου το ρεύμα μηδενίζεται με ρυθμισμένη κλίμακα

καθόδου.
Εμπύρευμα LIFT :
Το εμπύρευμα του ηλεκτρικού τόξου γίνεται απομακρύνοντας το ηλεκτρόδιο βολφραμίου από το μέταλλο προς συγκόλληση. Αυτός ο τρόπος εμπυρεύματος προκαλεί λιγότερες ηλεκτρο-ακτινοβόλες ενοχλήσεις και ελαττώνει στο ελάχιστο τις ενσωματώσεις βολφραμίου και τη φθορά του ηλεκτροδίου.
Διαδικασία:
Ακουμπήστε την αιχμή του ηλεκτροδίου στο μέταλλο, με ελαφρά πίεση. Πιέστε βαθιά το πλήκτρο λάμπας (μόνο για μοντέλα HF/LIFT) και σηκώστε το ηλεκτρόδιο κατά 2-3mm με μικρή καθυστέρηση, επιτυγχάνοντας έτσι το εμπύρευμα του τόξου. Ο συγκολλητής αρχικά παράγει ένα ρεύμα I_{BASE}, μετά από λίγο θα παράχθεί το ρυθμισμένο ρεύμα συγκόλλησης. Στο τέλος του κύκλου το ρεύμα μηδενίζεται με τη ρυθμισμένη κλίμακα καθόδου (μόνο για μοντέλα HF/LIFT).

6.1.3 Διαδικασία
6.1.3.1 Τρόπος για συγκολλητικές μηχανές με εμπύρευμα LIFT
- Ρυθμίστε το ρεύμα συγκόλλησης στην επιθυμητή τιμή μέσω του περιστροφικού διακόπτη. Προσαρμόστε ενεδεχομένως κατά τη συγκόλληση στην πραγματική αναγκαία θερμική εισφορά.
- Ελέγξτε τη σωστή εκροή του αερίου.
- Για να διακόψετε τη συγκόλληση σηκώστε γρήγορα το ηλεκτρόδιο από το μέταλλο.

6.1.3.2 Τρόπος για συγκολλητικές μηχανές με εμπύρευμα HF/LIFT
Τρόπος TIG με διαδοχή 2T:
- Πιέστε βαθιά το πλήκτρο λάμπας, ανάψτε το τόξο, διατηρήστε 2-3mm απόσταση από το κομμάτι.
- Ρυθμίστε το ρεύμα συγκόλλησης στην επιθυμητή τιμή μέσω του περιστροφικού διακόπτη. Προσαρμόστε ενεδεχομένως κατά τη συγκόλληση στην πραγματική αναγκαία θερμική εισφορά.
- Ελέγξτε τη σωστή εκροή του αερίου.
- Για να διακόψετε τη συγκόλληση, αφήστε το πλήκτρο λάμπας προκαλώντας τη σταδιακή μηδένιση του ρεύματος (αν ενεργοποιήθηκε η λειτουργία SLOPE DOWN) ή το άμεσο σβήσιμο του τόξου με επακόλουθο post gas.

Τρόπος TIG με διαδοχή 4T:
- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί το εμπύρευμα του τόξου με ένα ρευμα I_{BASE}. Στην απελευθέρωση του πλήκτρου το ρεύμα ανεβαίνει μέχρι την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης, τιμή που διατηρείται ακόμα και όταν απελευθερώνεται το πλήκτρο. Διατηρώντας πιεσμένο το πλήκτρο το ρεύμα ελαττώνεται σύμφωνα με τη λειτουργία SLOPE DOWN (αν ρυθμίστηκε) μέχρι το ελάχιστο ρεύμα συγκόλλησης. Αυτό το τελευταίο διατηρείται μέχρι την απελευθέρωση του πλήκτρου που ολοκληρώνει τον κύκλο συγκόλλησης και αρχίζει την περίοδο μετά αερίου.
  Διαφορετικά, αν κατά τη λειτουργία SLOPE DOWN απελυθερώνεται το πλήκτρο, ο κύκλος συγκόλλησης τελειώνει αμέσως και αρχίζει η περίοδος μετά αερίου.

Τρόπος TIG με διαδοχή 4T (BI-LEVEL) (μόνο στα μοντέλα TWIN CASE και τριφασικό):
- Ο τρόπος TIG 4T BI-LEVEL (για τη συγκολλητική μηχανή TWIN CASE με εμπύρευμα HF/LIFT) διατίθεται μόνο με χειρισμό εξ αποστάσεως δύο ποτενσιομέτρων, το I_B ρυθμίζεται με το ποτενσιόμετρο Κλίμακα Καθόδου /Arc Force της συγκολλητικής μηχανής. Αν δεν υπάρχει ο χειρισμός δύο ποτενσιομέτρων το I_B είναι το 25% του προσδιοριζόμενου ρεύματος.
- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί το εμπύρευμα του τόξου με ένα ρεύμα I_{BASE}. Στην απελευθέρωση του πλήκτρου το ρεύμα ανεβαίνει μέχρι την τιμή του ρεύματος στγκόλλησης, τιμή που διατηρείται ακόμα και όταν το πλήκτρο απελευθερώνεται. Σε κάθε επόμενη πίεση του πλήκτρου (ο χρόνος που μεσολαβεί ανάμεσα σε πίεση και απελευθέρωση πρέπει να είναι σύντομης διάρκειας) το ρεύμα θα μεταβάλεται ανάμεσα στην τιμή που προσδιορίστηκε στην παράμετρο BI-LEVEL I_B και την τιμή του κυρίου ρεύματος I_A.
  Διατηρώντας πιεσμένο το πλήκτρο το ρεύμα ελαττώνεται σύμφωνα με τη λειτουργία SLOPE DOWN (αν ρυθμίστηκε) μέχρι το ελάχιστο ρεύμα συγκόλλησης. Αυτό το τελευταίο διατηρείται μέχρι την απελευθέρωση του πλήκτρου που ολοκληρώνει τον κύκλο συγκόλλησης και αρχίζει την περίοδο μετά αερίου.
  Διαφορετικά, αν κατά τη λειτουργία SLOPE DOWN απελυθερώνεται το πλήκτρο, ο κύκλος συγκόλλησης τελειώνει αμέσως και αρχίζει η περίοδος μετά αερίου. (**ΕΙΚ.Q**).

6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA
6.2.1 Παρατηρήσεις
- Είναι απαραίτητο, σε κάθε περίπτωση, να ανατρέχετε στις ενδείξεις του κατασκευαστή που αναφέρονται πάνω στη συσκευασία των χρησιμοποιούμενων ηλεκτροδίων οι οποίες δείχνουν τη σωστή πολικότητα του ηλεκτροδίου και το σχετικό βέλτιστο ρεύμα.
- Το ρεύμα συγκόλλησης πρέπει να ρυθμίζεται σε σχέση με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και με τον τύπο του αρμού που θέλετε να εκτελέσετε· Ενδεικτικά τα χρησιμοποιούμενα ρεύματα για τις διάφορες διαμέτρους ηλεκτροδίου είναι:

Ηλεκτρόδιο (mm)	**Ρεύμα συγκόλλησης(A)**		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Να έχετε υπ\όψην σας ότι για ίδιες διαμέτρους ηλεκτροδίου θα χρησιμοποιούνται ηψηλές τιμές ρεύματος για οριζόντιες συγκολλήσεις, ενώ για συγκολλήσεις κάθετες ή πάνω από το κεφάλι θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πιο χαμηλές τιμές ρεύματος.
- Τα μηχανικά χαρακτηριστικά της σύνδεσης συγκόλλησης καθορίζονται, πέρα από την επιλεγμένη ένταση ρεύματος, από τις άλλες παραμέτρους συγκόλλησης όπως μήκος τόξου, ταχύτητα και θέση εκτέλεσης, διάμετρο και ποιότητα των ηλεκτροδίων (για τη σωστή συντήρηση προστατεύετε τα ηλεκτρόδια από την υγρασία με είδικές συσκευασίες ή θήκες).
- Τα χαρακτηριστικά της συγκόλλησης εξαρτώνται και από την τιμή του ARC-FORCE (δυναμική συμπεριφορά) της συγκολλητικής μηχανής. Η παράμετρος αυτή προσδιορίζεται (όπου προβλέπεται) από τον πίνακα, ή με χειρισμό εξ αποστάσεως 2 ποτενσιομέτρων.
- Παρατηρήστε ότι υψηλές τιμές ARC-FORCE δίνουν μεγαλύτερη διείσδυση και επιτρέπουν τη συγκόλληση σε οποιαδήποτε θέση κυρίως με βασικά ηλεκτρόδια, ενώ χαμηλές τιμές ARC-FORCE επιτρέπουν ένα πιο μαλακό τόξο, χωρίς πιτσιλιές, κυρίως με ηλεκτρόδια ρουτιλίου.
  Η συγκολλητική μηχανή προβλέπει επίσης συστήματα HOT START και ANTI STICK που εγγυώνται αντίστοιχα εύκολο ξεκίνημα και απουσία κολλήματος του ηλεκτροδίου στο μέταλλο.

6.2.2 Διαδικασία συγκόλλησης:
- Κρατώντας τη μάσκα ΜΠΡΟΣΤΑ ΣΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ, τρίβετε την άκρη του ηλεκτροδίου πάνω στο κομμάτι που πρόκειται να συγκολλήσετε εκτελώντας μια κίνηση σαν να ανάβατε ένα ξυλάκι· αυτή είναι η πιο σωστή μέθοδος για να εμπυρευματίζετε το τόξο. ΠΡΟΣΟΧΗ: ΜΗΝ ΧΤΥΠΑΤΕ το ηλεκτρόδιο στο κομμάτι· υπάρχει κίνδυνος να καταστρέψετε την επικάλυψη καθιστώντας δύσκολη την εμπιρευμάτιση του τόξου.
- Μόλις εμπυρευματιστεί το τόξο, προσπαθείτε να διατηρείτε μια απόσταση από το κομμάτι, ισοδύναμη με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και να διατηρείτε αυτήν την απόσταση όσο το δυνατόν πιο σταθερή κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της συγκόλλησης· να θυμάστε ότι η κλίση του ηλεκτροδίου κατά τη φορά του προχωρήματος πρέπει να είναι περίπου 20–30 βαθμών.
- Στο τέλος της ραφής συγκόλλησης, φέρετε την άκρη του ηλεκτροδίου ελαφρά προς τα πίσω σε σχέση με τη διεύθηνση του προχωρήματος, πάνω από τον κρατήρα για να κάνετε το γέμισμα, επομένως ανασηκώνετε ταχέως το ηλεκτρόδιο από το τηγμένο μέταλλο για να επιτυγχάνετε το σβήσιμο του τόξου **(ΜΟΡΦΕΣ ΤΗΣ ΡΑΦΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - Εικ. R**

7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

⚠ **ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΝΕΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.**

7.1 ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ:
ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΣΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗ.

7.1.1 Λάμπα
- Μην ακουμπάτε τη λάμπα και το καλώδιο της σε θερμά κομμάτια. Αυτό θα μπορούσε να προκαλέσει την τήξη των μονωτικών υλικών θέτοντας γρήγορα τη συσκευή εκτός λειτουργίας.
- Ελέγχετε περιοδικά το κράτημα της σωλήνωσης και των συνδέσεων αερίου.
- Ζευγαρώστε προσεκτικά λάμπα σφάλισης ηλεκτροδίου, τσοκ λάμπας με τη διάμετρο του ηλεκτροδίου επιλεγμένη ώστε να αποφεύγονται υπερθερμάνσεις, κακή διάδοση του αερίου και σχετική δυσλειτουργία.
- Ελέγχετε, τουλάχιστον μια φορά την ημέρα, την κατάσταση φθοράς και τη σωστή συναρμολόγηση των τερματικών μερών της λάμπας: στόμιο, ηλεκτρόδιο, λαβίδα, σφάλισμα ηλεκτροδίου, διανομέας αερίου.
- Ελέγχετε, πριν από κάθε χρήση, το βαθμο φθοράς καθώς και ότι είναι σωστά εγκατεστημένα τα τερματικά μέρη της λάμπας: μπεκ, ηλεκτρόδιο, λαβίδα σφαλίσματος ηλεκτροδίου, διανομέας αερίου.

7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ
ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΜΕΝΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΟ-ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΤΟΜΕΑ.

⚠ **ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΑΦΑΙΡΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΠΛΑΚΕΣ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΕΤΕ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.**

Ενδεχόμενοι έλεγχοι με ηλεκτρική τάση στο εσωτερικό του συγκολλητή μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή ηλεκτροπληξία από άμεση επαφή με μέρη υπό τάση και/ή τραύματα οφειλόμενα σε άμεση επαφή με όργανα σε κίνηση.
- Περιοδικά και οποσδήποτε με συχνότητα, ανάλογα με τη χρήση και την ποσότητα σκόνης του περιβάλλοντος, ανιχνεύστε το εσωτερικό του συγκολλητή και αφαιρέστε τη σκόνη που συγκεντρώθηκε στο μετασχηματιστή, αντίσταση και ανορθωτή με ξηρό πεπιεσμένο αέρα. (μέχρι 10bar).
- Μη κατευθύνετε τον πεπιεσμένο αέρα στις ηλεκτρονικές πλακέτες. Καθαρίστε τες με μια πολύ απαλή βούρτσα ή κατάλληλα διαλυτικά.
- Με την ευκαιρία ελέγχετε ότι οι ηλεκτρικές συνδέσεις είναι σφαλισμένες και τα καμπλαρίσματα δεν παρουσιάζουν βλάβες στη μόνωση.
- Στο τέλος αυτών των ενεργειών ξανατοποθετήστε τις πλάκες του συγκολλητή σφαλίζοντας μέχρι το τέρμα τις βίδες στερέωσης.
- Αποφεύγετε απολύτως να εκτελείτε ενέργειες συγκόλλησης με ανοιχτό συγκολλητή.

8. ΨΑΞΙΜΟ ΒΛΑΒΗΣ

ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗΣ ΑΝΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ, ΚΑΙ ΠΡΙΝ ΝΑ ΚΑΝΕΤΕ ΠΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ Η ΠΡΙΝ ΝΑ ΑΠΕΥΘΥΝΘΗΤΕ ΣΕ ΕΝΑ ΔΙΚΟ ΜΑΣ ΚΕΝΤΡΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΛΕΓΧΕΤΕ ΑΝ:
- Το ρεύμα συγκόλλησης, ρυθμισμένο μέσω ενός ποτενσιομέτρου με αναφορά την κλίμακα διαβαθμισμένη σε αμπέρ, είναι κατάλληλο για τη διάμετρο και τον τύπο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου.
- Με το γενικό διακόπτη σε «ON» η σχετική λάμπα είναι αναμμένη· σε αντίθετη περίπτωση η βλάβη συνήθως βρίσκεται στη γραμμή τροφοδότησης ρεύματος (καλώδια, πρίζα και / ή φίσα, ασφάλειες, κλπ.).
- Το κίτρινο LED που σημαίνει την επέμβαση της θερμικής ασφάλειας ύπερ ή υπό-τάση Η βραχυκυκλώματος δεν είναι αναμμένο.
- Βεβαιωθείτε ότι παρακολουθήσατε τη σχέσηονομαστικής διάλλειψης σε περίπτωση επέμβασης της θερμοστατικής προστασίας αναμένατε τη φυσική ψύξη της συσκευής, επαληθεύσατε τη λειτουργικότητα του ανεμιστήρα.
- Ελέγξτε την τάση της γραμμής: αν η τιμή είναι υπερβολικά υψηλή ή χαμηλή ο συγκολλητής παραμένει μπλοκαρισμένος.
- Ελέγξατε ότι δεν εμφανίζεται κάποιο βραχυκύκλωμα κατά την έξοδο της συσκευής : σ΄αυτή τη περίπτωση προβείτε στον αποκλεισμό του απρόοπτου.
- Οι συνδέσεις του κυκλώματος συγκόλλησης έχουν γίνει σωστά, ειδικά αν η λαβίδα του καλωδίου μάζας είναι πράγματι συνδεδεμένη στο κομμάτι και χω ρίς παρεμβολή μονωτικών υλικών (π.χ. Βερνίκια).
- Το αέριο της προστασίας που χρησιμοποιείτε είναι σωστό και στη σωστή πυσότητα. (Argon 99.5%).

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

стр.

СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ С ИНВЕРТОРОМ ДЛЯ СВАРКИ TIG И MMA ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.
Примечание: В приведенном далее тексте используется термин “сварочный аппарат”.

1.ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ

Рабочий должен быть хорошо знаком с безопасным использованием сварочного аппарата и ознакомлен с рисками, связанными с процессом дуговой сварки, с соответствующими нормами защиты и аварийными ситуациями.
(Смотри также ТЕХНИЧЕСКУЮ СПЕЦИФИКАЦИЮ IEC или CLC/TS 62081”: УСТАНОВКА И РАБОТА С ОБОРУДОВАНИЕМ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ).

- Избегать непосредственного контакта с электрическим контуром сварки, так как в отсутствии нагрузки напряжение, подаваемое генератором, возрастает и может быть опасно.
- Отсоединять вилку машины от электрической сети перед проведением любых работ по соединению кабелей сварки, мероприятий по проверке и ремонту.
- Выключать сварочный аппарат и отсоединять питание перед тем, как заменить изношенные детали сварочной горелки.
- Выполнить электрическую установку в соответствие с действующим законодательством и правилами техники безопасности.
- Соединять сварочную машину только с сетью питания с нейтральным проводником, соединенным с заземлением.
- Убедиться, что розетка сети правильно соединена с заземлением защиты.
- Не пользоваться аппаратом в сырых и мокрых помещениях, и не производите сварку под дождем.
- Не пользоваться кабелем с поврежденной изоляцией или с плохим контактом в соединениях.

- Не проводить сварочных работ на контейнерах, емкостях или трубах, которые содержали жидкие или газообразные горючие вещества.
- Не проводить сварочных работ на материалах, чистка которых проводилась хлоросодержащими растворителями или поблизости от указанных веществ.
- Не проводить сварку на резервуарах под давлением.
- Убирать с рабочего места все горючие материалы (например, дерево, бумагу, тряпки и т.д.).
- Обеспечить достаточную вентиляцию рабочего места или пользоваться специальными вытяжками для удаления дыма, образующегося в процессе сварки рядом с дугой. Необходимо систематически проверять воздействие дымов сварки, в зависимости от их состава, концентрации и продолжительности воздействия.
- Избегайте нагревания баллона различными источниками тепла, в том числе и прямыми солнечными лучами (если используется).

- Применять соответсвующую электроизоляцию электрода, свариваемой детали и металлических частей с заземлением, расположенных поблизости (доступных) .
  Этого можно достичь, надев перчатки, обувь, каску и спецодежду, предусмотренные для таких целей, и посредством использования изолирующих платформ или ковров.
- Всегда защищать глаза специальными неактиничными стеклами, монтированными на маски и на каски.
  Пользоваться защитной невозгораемой спецодеждой, избегая подвергать кожу воздействию ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, производимых дугой ; защита должна относиться также к прочим лицам, находящимся поблизости от дуги, при помощи экранов или не отражающих штор.

EMF SAFE

- Прохождение сварочного тока приводит к возникновению электромагнитных полей (EMF), находящихся рядом с контуром сварки.

Электромагнитные поля могут отрицательно влиять на некоторые медицинские аппараты (например, водитель сердечного ритма, респираторы, металлические протезы и т. д.).
Необходимо принять соответствующие защитные меры в отношении людей, имеющих указанные аппараты. Например, следует запретить доступ в зону работы сварочного аппарата.
Этот сварочный аппарат удовлетворяет техническим стандартам изделия для использования исключительно в промышленной среде в профессиональных целях. Не гарантируется соответствие основным пределам, касающимся воздействия на человека электромагнитных полей в бытовых условиях.

Оператор должен использовать следующие процедуры так, чтобы сократить воздействие электромагнитных полей:
- Прикрепить вместе как можно ближе два кабеля сварки.
- Держать голову и туловище как можно дальше от сварочного контура.
- Никогда не наматывать сварочные кабели вокруг тела.
- Не вести сварку, если ваше тело находится внутри сварочного контура. Держать оба кабеля с одной и той же стороны тела.
- Соединить обратный кабель сварочного тока со свариваемой деталью как можно ближе к выполняемому соединению.
- Не вести сварку рядом со сварочным аппаратом, сидя на нем или опираясь на сварочный аппарат (минимальное расстояние: 50 см).
- Не оставлять ферримагнитные предметы рядом со сварочным контуром.
- Минимальное расстояние d=20см (Рис. S).

- Оборудование класса A:

Этот сварочный аппарат удовлетворяет техническому стандарту изделия для использования исключительно в промышленной среде в профессиональных целях. Не гарантируется соответствие требованиям электромагнитной совместимости в бытовых помещениях и в помещениях, прямо соединенных с электросетью низкого напряжения, подающей питание в бытовые помещения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

ОПЕРАЦИИ СВАРКИ:
- в помещении с высоким риском электрического разряда.
- в пограничных зонах.
- при наличии возгораемых и взрывчатых материалов.

НЕОБХОДИМО, чтобы “ответственный эксперт” предварительно оценил риск и работы должны проводиться в присутствии других лиц, умеющих действовать в ситуации тревоги.
НЕОБХОДИМО применять технические средства защиты, описанные в 5.10; A.7; A.9. "ТЕХНИЧЕСКОЙ СПЕЦИФИКАЦИИ IEC или CLC/TS 62081”.
- НЕОБХОДИМО запретить сварку, когда рабочий приподнят над полом, за исключением случаев, когда используются платформы безопасности.
- НАПРЯЖЕНИЕ МЕЖДУ ДЕРЖАТЕЛЯМИ ЭЛЕКТРОДОВ ИЛИ ГОРЕЛКАМИ: работая с несколькими сварочными аппаратами на одной детали или на соединенных электрически деталях возможна генерация опасной суммы “холостого” напряжения между двумя различными держателями электродов или горелками, до значения, могущего в два раза превысить допустимый предел.
  Необходимо, чтобы опытный координатор при помощи приборов провел измерение для определения риска и принял подходящие защитные меры, как указано в 5.9 “ТЕХНИЧЕСКОЙ СПЕЦИФИКАЦИИ IEC или CLC/TS 62081”.

ÎСТАТОЧНЫЙ РИСК

- ПРИМЕНЕНИЕ НЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ: опасно применять сварочный аппарат для любых работ, отличающихся от предусмотренных (напр. Размораживание труб водопроводной сети).

2.ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

2.1 ВВЕДЕНИЕ

Этот сварочный аппарат является источником тока для дуговой сварки, специально изготовленный для выполнения сварки TIG (AC/DC) с возбуждением HF или LIFT для сварки MMA электродами с покрытием (рутиловые, кислотные, щелочные).

Особыми характеристиками данного сварочного аппарата (ИНВЕРТЕР), являются высокая скорость и точность регулирования, которые обеспечивают прекрасное качество сварки.

Регулирование системой "инвертер" на входе в линию питания (первичную) приводит к резкому сокращению объема, как трансформатора, так и выпрямляющего сопротивления, позволяя создать сварочный аппарат очень небольшого веса и объема, подчеркивая качества подвижности и легкости в работе.

2.2 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, ПОСТАВЛЯЕМЫЕ ПО ЗАКАЗУ

- Набор для сварки MMA.
- Набор для сварки TIG.
- Адаптор для баллона с аргоном.
- Редуктор давления с манометром.
- Горелка для сварки TIG.
- Самозатемняющаяся маска: стекло неподвижное и регулируемое.
- Обратный кабель тока сварки, укомплектованный зажимом заземления.
- Ручное дистанционное управление при помощи 1 потенциометра.
- Ручное дистанционное управление 2 потенциометрами.
- Дистанционное управление при помощи педали.
- Дистанционное управление сварки Tig Pulse.
- Патрубок для газа и газовая трубка для соединения баллона с аргоном.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 ТАБЛИЧКА ДАННЫХ (РИС. A)

Технические данные, характеризующие работу и пользование аппаратом, приведены на специальной табличке, их разъяснение дается ниже:

1- Степень защиты корпуса.
2- Символ питающей сети:
Однофазное переменное напряжение;
Трехфазное переменное напряжение.
3- Символ **S**: указывает, что можно выполнять сварку в помещении с повышенным риском электрического шока (например, рядом с металлическими массами).
4- Символ предусмотренного типа сварки.
5- Внутренняя структурная схема сварочного аппарата.
6- Соответствует Европейским нормам безопасности и требованиям к конструкции дуговых сварочных аппаратов.
7- Серийный номер. Идентификация машины (необходим при обращении за технической помощью, запасными частями, проверке оригинальности изделия).
8- Параметры сварочного контура:
- **U_o :** максимальное напряжение без нагрузки.
- **I_2/U_2:** ток и напряжение, соответствующие нормализованным производимые аппаратом во время сварки.
- **X :** коэффициент прерывистости работы.
Показывает время, в течении которого аппарат может обеспечить указанный в этой же колонке ток. Коэффициент указывается в % к основному 10 - минутному циклу. (например, 60% равняется 6 минутам работы с последующим 4-х минутным перерывом, и т. Д.).
- **A/V-A/V :** указывает диапазон регулировки тока сварки (минимальный/ максимальный) при соответствующем напряжении дуги.

9- Параметры электрической сети питания:
- **U_1 :** переменное напряжение и частота питающей сети аппарата (максимальный допуск ± 10 %).
- **$I_{1\,макс}$:** максимальный ток, потребляемый от сети.
- **$I_{1\,eff}$:** эффективный ток, потребляемый от сети.

10- **:** Величина плавких предохранителей замедленного действия, предусматриваемых для защиты линии.
11- Символы, соответствующие правилам безопасности, чье значение приведено в главе 1 "Общая техника безопасности для дуговой сварки".

Примечание: Пример идентификационной таблички является указательным для объяснения значения символов и цифр: точные значения технических данных вашего аппарата приведены на его табличке.

3.2 ПРОЧИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

- **СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ: смотри таблицу 1 (ТАБ.1)**
- **ГОРЕЛКА: смотри таблицу 2 (ТАВ.2)**

Вес сварочного аппарата указан в таблице 1 (ТаБ. 1).

4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА

4.1 БЛОК-СХЕМА

Сварочный аппарат состоит в основном из блоков мощности, выполненных из печатных плат и оптимизированными для получения максимальной надежности и снижения техобслуживания.

4.1.1 Сварочный аппарат с зажиганием LIFT (РИС. B)

1- Вход: трехфазная линия питания, блок выпрямителя и конденсаторы для выравнивания.
2- Переключающий мост с транзисторами (IGBT) и приводами: переключается выпрямленное напряжение линии на переменное напряжение с высокой частотой и выполняется регулирование мощности, в зависимости от требуемого тока/напряжения сварки.
3- Трансформатор с высокой частотой: первичная обмотка получает питание с преобразованным напряжением от блока 2; он выполняет функцию адаптации напряжения и тока к значениям, необходимым для выполнения дуговой сварки и одновременно осуществляет гальваническую изоляцию контура сварки от линии питания.
4- Вторичный мост выпрямителя с индуктивностью выравнивания: переключается переменное напряжение/ток, подаваемое вторичной обмоткой, на постоянный ток/ напряжение с очень низкими колебаниями.
5- Электронное устройство управления и регулирования: мгновенно контролирует величину тока сварки и сравнивает ее с il величину заданной оператором величиной; модулирует импульсы управления приводами IGBT, которые осуществляют регулирование. Определяет динамический ответ тока во время плавки электрода (мгновенные короткие замыкания) и ведет наблюдение за системами безопасности.
6- Логика управления работой сварочного аппарата: устанавливает циклы сварки, управляет исполнительными механизмами, ведет наблюдение за системами безопасности.
7- Панель установки и визуализации параметров и режимов функционирования.
8- Дистанционное регулирование.

4.1.2 Сварочный аппарат с зажиганием HF/LIFT (РИС. C)

1- Вход однофазной или трехфазной линии питания, узла выпрямителя и конденсаторов выравнивания.
2- Переключающий мост с транзисторами (IGBT) и приводами: переключается выпрямленное напряжение линии на переменное напряжение с высокой частотой и выполняется регулирование мощности, в зависимости от требуемого тока/напряжения сварки.
3- Трансформатор с высокой частотой: первичная обмотка получает питание с преобразованным напряжением от блока 2; он выполняет функцию адаптации напряжения и тока к значениям, необходимым для выполнения дуговой сварки и одновременно осуществляет гальваническую изоляцию контура сварки от линии питания.
4- Вторичный мост выпрямителя с индуктивностью выравнивания: переключается переменное напряжение/ток, подаваемое вторичной обмоткой, на постоянный ток/ напряжение с очень низкими колебаниями.
5- Электронное устройство управления и регулирования: мгновенно контролирует величину тока сварки и сравнивает ее с il величину заданной оператором величиной; модулирует импульсы управления приводами IGBT, которые осуществляют регулирование. Определяет динамический ответ тока во время плавки электрода (мгновенные короткие замыкания) и ведет наблюдение за системами безопасности.
6- Логика управления работой сварочного аппарата: устанавливает циклы сварки, управляет исполнительными механизмами, ведет наблюдение за системами безопасности.
7- Панель установки и визуализации параметров и режимов функционирования.
8- Генератор зажигания HF.
9- Электроклапан защитного газа EV.
10- Дистанционное регулирование.

4.2 УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЯ И СОЕДИНЕНИЯ

4.2.1 КОМПАКТНЫЙ сварочный аппарат с зажиганием LIFT

4.2.1.1 Передняя панель (РИС.D)

1- Потенциометр для регулирования сварочного тока со шкалой, проградуированной в амперах, позволяющий изменять величину тока во время сварки.
2- Зеленая индикаторная лампа индикатор присоединения к электрической сети и готовности к работе.
3- *Желтая индикаторная лампа,* не горит в нормальном состоянии. Если она загорелась, то это значит, что дальнейшая работа не возможна по одной из следующих причин:
- **Срабатывание термозащиты:** слишком высокая температура внутри корпуса прибора. Аппарат включен, но сварочный ток не будет протекать до тех пор, пока температура не понизится до нормального значения. При ее понижении включение произойдет автоматически.
- **Защита от слишком низкого или слишком высокого напряжения сети:** то блокируется работа аппарата: напряжение питания не в диапазоне +/- 15 %, относительно указанной на табличке величины. **ВНИМАНИЕ: При превышении верхнего уровня напряжения, указанного выше, оборудование будет серьезно повреждено.**
- **Защита от ПРИКЛЕИВАНИЯ:** в том случае, если электрод приклеивается к свариваемому материалу, сварочный аппарат блокируется автоматически, позволяя удаление электрода вручную, не испортив зажим электрода.

4- Селектор режима TIG/MMA:

Сварка TIG

Сварка электродом MMA

5- Гнездо отрицательного полюса (-) для подсоединения сварочного кабеля.
6- Гнездо положительного полюса (+) для подсоединения сварочного кабеля.

4.2.1.2 Задняя панель (РИС.E)

1- кабель питания 2 п + (⏚).
2- Главный выключатель O/ выключен, I/ включен (светящийся).
3- Соединитель для дистанционного управления

4.2.2 Сварочный аппарат с зажиганием HF/LIFT

4.2.2.1 Передняя панель (РИС.F)

1- Потенциометр для регулирования сварочного тока со шкалой, проградуированной в амперах, позволяющий изменять величину тока во время сварки.
2- Селектор режима TIG 2T, TIG 4T, MMA.
3- Зеленая индикаторная лампа индикатор присоединения к электрической сети и готовности к работе.
4- Селектор с 2 положениями для режима пуска Tig: режим "HF" (высокая частота), режим "LIFT".
5- Потенциометр для регулирования времени рампы снижения тока в режиме TIG (после "ВЫКЛ" кнопки горелки). В режиме MMA регулирует силу дуги. Градуированная шкала 0-100%.
6- Гнездо положительного **полюса (+)** для подсоединения сварочного кабеля.
7- Гнездо отрицательного **полюса (-)** для подсоединения сварочного кабеля.
8- Патрубок для соединения газовой трубки горелки TIG.
9- Соединитель для соединения кабеля кнопки горелки.
10- *Желтая индикаторная лампа,* не горит в нормальном состоянии. Если она загорелась, то это значит, что дальнейшая работа не возможна по одной из следующих причин:
- **Срабатывание термозащиты:** слишком высокая температура внутри корпуса прибора. Аппарат включен, но сварочный ток не будет протекать до тех пор, пока температура не понизится до нормального значения. При ее понижении включение произойдет автоматически.
- **Защита от слишком низкого или слишком высокого напряжения сети:** то блокируется работа аппарата: напряжение питания не в диапазоне +/- 15 %, относительно указанной на табличке величины. **ВНИМАНИЕ: При превышении верхнего уровня напряжения, указанного выше, оборудование будет серьезно повреждено.**
- **Защита от ПРИКЛЕИВАНИЯ:** в том случае, если электрод приклеивается к свариваемому материалу, сварочный аппарат блокируется автоматически, позволяя удаление электрода вручную, не испортив зажим

электрода.
11- Зеленый индикатор, если горит, указывает на напряжение на выходе, на горелке или на электроде (только у трехфазной модели).
12- Потенциометр регулирования тока BI-LEVEL (ДВУХУРОВНЕВЫЙ), шкала 0 ÷ 100% (только у трехфазных моделей).

4.2.2.2 Задняя панель (РИС. G)
1- Кабель питания 2p + (⏚) на однофазном, или 3p + (⏚) на трехфазном.
2- Главный выключатель O/OFF(ВЫКЛ.) - I/ON (ВКЛ.).
3- Патрубок для соединения газовой трубки (редуктор давления баллона - машины).
4- Соединитель дистанционного управления.

4.2.3 Дистанционное управление
При помощи специального соединителя с 14 полюсами, расположенными на задней части, к сварочному аппарату можно присоединять различных типа дистанционного управления. Каждое устройство распознается автоматически и позволяет регулировать следующие параметры:
- **Дистанционное управление с одним потенциометром:**
повернув рукоятку потенциометра, можно изменять главный ток с минимума на максимум. Регулирование главного тока исключительно для дистанционного управления.
- **Дистанционное управление с педалью:**
величина тока определяется положением педали. В режиме TIG 2 TEMPI (2 ЦИКЛА), давление на педаль дополнительно выполняет функцию команды пуска машины, вместо кнопки горелки (если предусмотрено).
- **Дистанционное управление с двумя потенциометрами:**
Первый потенциометр регулирует главный ток. Второй потенциометр регулирует другой параметр, который зависит от включенного режима сварки. Повернув данный потенциометр, показывается параметр, который изменяется (который уже невозможно контролировать рукояткой панели). В режиме MMA регулирует СИЛУ ДУГИ и в режиме TIG, для сварочных аппаратов с зажиганием HF/LIFT, регулирует РАМПУ СПУСКА.
- **Дистанционное управление TIG-PULSE (для сварочного аппарата TWIN CASE и трехфазной модели с возбуждением HF/LIFT):** позволяет выполнять сварку TIG с постоянным пульсирующим током, с возможностью регулировать на расстоянии различные параметры: интенсивность основного тока, интенсивность импульсного тока, продолжительность импульса тока, период импульсов тока.
Этот процесс позволяет лучше контролировать температуру, и, следовательно, можно варить материал маленькой толщины или с тенденцией к растрескиванию при нагреве, а также помогает при сварке деталей различных толщин и из неравномерных сталей, типа нержавеющей стали или низколегированной стали.
Дистанционное управление TIG PULSE активно только в режиме “TIG DC” 2 TEMPI и 4 TEMPI (2 ЦИКЛА и 4 ЦИКЛА).

5. УСТАНОВКА

⚠ **ВНИМАНИЕ! ВЫПОЛНИТЬ ВСЕ ОПЕРАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ СО СВАРОЧНЫМ АППАРАТОМ, ОТКЛЮЧЕННЫМ И ОТСОЕДИНЕННЫМ ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.**
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ОПЫТНЫМ И КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ.

5.1 СБОРКА
5.1.1 Сборка кабеля возврата - зажима (РИС.H)
5.1.2 Сборка кабеля/сварки - зажима держателя электрода (РИС.I)

5.2 ПОРЯДОК ПОДЪЕМА СВАРОЧНОГО АППАРАТА
Все описанные в настоящем руководстве сварочные аппараты должны подниматься, берясь за ремень или ручку в комплекте, если она предусмотрена для модели (монтируется, как описано на **РИС. L**).

5.3 Расположение аппарата
Располагайте аппарат так, чтобы не перекрывать приток и отток охлаждающего воздуха к аппарату (принудительная вентиляция при помощи вентилятора): следите также за тем, чтобы не происходило всасывание проводящей пыли, коррозивных паров, влаги и т. д.
Вокруг сварочного аппарата следует оставить свободное пространство минимум 250 мм.

⚠ **ВНИМАНИЕ! Установить сварочный аппарат на плоскую поверхность с соответствующей грузоподъемностью, чтобы избежать опасных смещений или опрокидывания.**

5.4 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ПИТАНИЯ
- Перед подсоединением аппарата к электрической сети, проверьте соответствие напряжения и частоты сети в месте установки техническим характеристикам, приведенным на табличке аппарата.
- Сварочный аппарат должен соединяться только с системой питания с нулевым проводником, подсоединенным к заземлению.
- Для обеспечения защиты от непрямого контакта использовать дифференциальные выключатели типа:
  - Тип A ( ) для однофазных машин;
  - Тип B ( ) для трехфазных машин.
- Для того, чтобы удовлетворять требованиям Стандарта EN 61000-3-11 (Мерцание изображения) рекомендуется производить соединения сварочного аппарата с точками интерфейса сети питания, имеющими импеданс менее Z макс:
  - Zmax = 0,21 Ом, для однофазных сварочных аппаратов с поглощенным током свыше 16А;
  - Zmax = 0,31 Ом, для однофазных сварочных аппаратов с поглощенным током, менее и равным 16А;
  - Zmax = 0,283 Ом, для трехфазных сварочных аппаратов.
- Сварочный аппарат не соответствует требованиям стандарта IEC/EN 61000-3-12.
Если аппарат соединяется с общественной сетью электропитания, монтажник или пользователь обязан проверить возможность соединения сварочного аппарата (если требуется, проконсультироваться с компанией, управляющей распределительной сетью).

5.4.1 Вилка и розетка
- Однофазные сварочные аппараты с поглощенным током, менее и равным 16°, укомплектованы кабелем со стандартной вилкой (2P+T) 16A\250V.
- Однофазные сварочные аппараты с поглощенным током свыше 16° и трехфазные сварочные аппараты укомплектованы кабелем питания, соединяемым со стандартной вилкой (2P+T) для однофазных моделей и (3P+T) для трехфазных моделей, с соответствующей мощностью. Подготовить розетку сети, имеющую предохранитель или автоматический выключатель; специальная клемма заземления должна соединяться с проводником заземления (желто-зеленым) линии питания.
- В таблице (**ТАБ. 1**) приведены значения в амперах, рекомендуемые для предохранителей линии замедленного действия, выбранных на основе макс. номинального тока, вырабатываемого сварочным аппаратом, и номинального напряжения питания.

5.5 СОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА СВАРКИ

⚠ **ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ВЫПОЛНЯТЬ СОЕДИНЕНИЯ, ПРОВЕРИТЬ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ОТКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.**
В таблице **(ТАБ. 1)** имеются значения, рекомендуемые для кабелей сварки (в $мм^2$) в соответствие с максимальным током сварочного аппарата.

5.5.1 Сварка TIG
Соединение горелки
- Вставить кабель, по которому поступает ток, в соответствующую быструю клемму (-). Соединить соединитель с тремя полюсами (кнопка горелки) с соответствующей розеткой (если предусмотрено). Соединить трубу газа горелки со специальным патрубком (если предусмотрено).

Соединение кабеля возврата тока сварки
- Соединяется со свариваемой деталью или с металлическим столом, на котором она лежит, как можно ближе к выполняемому сварному соединению.
Этот кабель необходимо соединить с зажимом, обозначенным символом (+).

Соединение газового баллона
- Включить редуктор давления на клапане газового баллона, помещая, если нужно, специальную прокладку, поставляемую как принадлежность.
- Надеть газовую трубку на выводы редуктора баллона и затянуть ее металлическим хомутом.
- Ослабить регулировочное кольцо редуктора давления перед тем, как открывать клапан баллона.
- Открыть баллон и отрегулировать количество газа (л/мин), согласно ориентировочным данным, смотри таблицу **(ТАБ. 3)**; возможные регулирования потока газа могут быть выполнены во время сварки, воздействуя на кольцо редуктора давления. Проверить герметичность трубы и патрубков.
ВНИМАНИЕ! Всегда закрывать клапан газового баллона в конце работы.

5.5.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ
Почти все электроды с покрытием соединяются с положительным полюсом (+) генератора; за исключением электродов с кислотным покрытием, соединяемых с отрицательным полюсом (-).
Соединение кабеля сварки держателя электрода
На конце имеется специальный зажим, который нужен для закручивания открытой части электрода.
Этот кабель необходимо соединить с зажимом, обозначенным символом (+).
Соединение кабеля возврата тока сварки
Соединяется со свариваемой деталью или с металлическим столом, на котором она лежит, как можно ближе к выполняемому сварному соединению.
Этот кабель необходимо соединить с зажимом, обозначенным символом (-).

6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ

6.1 СВАРКА TIG
6.1.1 Основные принципы
Сварка TIG это процедура сварки, использующая температуру, производимую электрической дугой, которая возбуждается и поддерживается, между неплавящимся электродом (вольфрамовым электродом) и свариваемой деталью. Вольфрамовый электрод поддерживается горелкой, подходящей для передачи тока сварки и защиты самого электрода и расплава сварки от атмосферного окисления, при помощи потока инертного газа (обычно, аргона: Ar 99,5 %), выходящего из керамического сопла **(РИС.M).**
Сварка TIG DC подходит для любой углеродистой низколегированной и высоколегированной стали и для тяжелых металлов: меди, никеля, титана и их сплавов.
Для сварки TIG DC электродом на полюсе (-) обычно применяется электрод с 2 % церия (полоса серого цвета).
Необходимо заточить вольфрамовый электрод по оси на шлифовальном диске, смотри **РИС. N**, чтобы наконечник был совершенно концентрическим, во избежание отклонений дуги. Необходимо выполнить шлифование в направлении длины электрода. Эта операция должна периодически повторяться, в зависимости от режима работы и степени износа электрода или когда он был случайно загрязнен, окислен или использовался неправильно.
Для хорошей сварки незаменимо использовать точный диаметр электрода с применением точной величины тока, смотри таблицу **(ТАБ. 3)**.
Нормальный выход наружу электрода из керамического сопла составляет 2-3 мм и может достигать 8 мм для угловой сварки.
Сварка происходит для расплавления краев соединения. Для небольших толщин с соответствующей подготовкой (до 1 мм кажд.), не требуется материал припоя **(РИС. O)**.
Для больших толщин требуются палочки с таким же составом материала основы и соответствующего диаметра, с адекватной подготовкой краев **(РИС. P)**. Для хорошего результата сварки следует тщательно очистить детали, чтобы на них не было окиси, масла, консистентной смазки, растворителей, и т. д.

6.1.2 Возбуждение HF и LIFT
Возбуждение HF :
Возбуждение электрической дуги происходит без контакта между вольфрамовым электродом и свариваемой деталью, посредством одной искры, генерируемой устройством с высокой частотой. Это способ возбуждения не приводит к включениям вольфрама в расплав сварки, а также не способствует износу электрода и обеспечивает простой пуск в любом положении сварки.
<u>Процедура:</u>
Нажать кнопку горелки, приблизив к детали наконечник электрода (2-3 мм), подождать возбуждения дуги, передаваемой импульсами HF и, при возбужденной дуге, образовать расплав на детали и продолжать сварку вдоль

шва.
Если возникнут трудности при возбуждении дуги, даже если было проверено наличие газа, и видны разряды HF, не пытаться долго подвергать электрод действию HF, но проверить поверхностную целостность и форму наконечника, при необходимости, заточив его на шлифовальном диске. По завершении цикла ток аннулируется с заданной рампой спуска.

Возбуждение LIFT :
Включение электрической дуги происходит, отдаляя вольфрамовый электрод от свариваемой детали. Этот режим возбуждения вызывает меньше электроизлучающих помех и сводит к минимуму включения вольфрама и изнашивание электрода.

Процедура:
Поместить наконечник электрода на деталь, оказывая легкий нажим. До конца нажать на кнопку горелки (только для моделей HF/LIFT) и поднять электрод на 2-3 мм с несколькими секундами опоздания, добившись таким образом возбуждения дуги. Сварочный аппарат в начале производит ток I_{BASE}, спустя несколько секунд будет подан заданный ток сварки. По окончании цикла ток отключается, по заданной рампе спуска (только для моделей HF/LIFT).

6.1.3 Процедура
6.1.3.1 Режим для сварочных аппаратов с зажиганием LIFT
- Отрегулировать ток сварки на требуемую величину при помощи рукоятки; при необходимости во время сварки адаптировать реальную необходимую температуру.
- Проверить правильность выходящего потока газа.
- Для прекращения сварки быстро поднять электрод над деталью.

6.1.3.2 Режим для сварочных аппаратов с зажиганием HF/LIFT
Режим TIG при последовательности 2T:
- Нажать до конца на кнопку горелки, возбудить дугу, поддерживать расстояние от детали 2-3 мм.
- Отрегулировать ток сварки на требуемую величину при помощи рукоятки; при необходимости во время сварки адаптировать реальную необходимую температуру.
- Проверить правильность выходящего потока газа.
- Для прекращения сварки отпустить кнопку горелки, дав постепенно прекратиться току (если включена функция SLOPE DOWN) или немедленному выключению дуги с последующим газом.

Режим TIG с последовательностью 4T:
- Первое нажатие на кнопку приводит к срабатыванию дуги с током I_{BASE}. При отпускании кнопки ток возрастает до величины тока сварки; эта величина поддерживается также при не нажатой кнопке. Держа нажатой кнопку, ток уменьшается в соответствии с функцией SLOPE DOWN (если она задана), до минимального тока сварки. Этот ток поддерживается до отпускания кнопки, которое завершает цикл сварки и дает начало периоду выпуска газа после сварки.
  Если во время функции SLOPE DOWN происходит отпускание, цикло сварки немедленно прекращается и начинается период выпуска газа после сварки.

Режим TIG с последовательностью 4T (BI-LEVEL) (только у моделей TWIN CASE и трехфазных):
- Режим TIG 4T BI-LEVEL (для сварочного аппарата TWIN CASE (ДВОЙНОЙ КОРПУС) с возбуждением HF/LIFT) имеется только с дистанционным управлением с двумя потенциометрами, I_B регулируется потенциометром Рампа спуска/сила дуги сварочного аппарата. Если управление с двумя потенциометрами отсутствует, то I_B равно 25% от заданного тока.
- Первое нажатие на кнопку приводит к возбуждению дуги с током I_{BASE}. При отпускании кнопки ток возрастает до величины тока сварки; эта величина поддерживается также при отпущенной кнопке. При каждом следующем нажатии на кнопку (время, проходящее между нажатием и отпусканием должно быть небольшим) ток будет варьироваться между величиной, заданной в параметре BI-LEVEL I_B и величиной главного тока I_A.
  Держа нажатой кнопку, ток уменьшается в соответствии с функцией SLOPE DOWN (если она задана), до минимального тока сварки. Этот ток поддерживается до отпускания кнопки, которое завершает цикл сварки и дает начало периоду выпуска газа после сварки.
  Если во время функции SLOPE DOWN происходит отпускание, цикло сварки немедленно прекращается и начинается период выпуска газа после сварки (**РИС.Q**).

6.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ
6.2.1 Замечания
- Рекомендуем всегда читать инструкцию производителя электродов, так как в ней указаны и полярность подсоединения и оптимальный ток сварки для данных электродов.
- Ток сварки должен выбираться в зависимости от диаметра электрода и типа выполняемых сварочных работ. Ниже приводится таблица допустимых токов сварки в зависимости от диаметра электродов:

Диаметр электрода (мм)	**Ток сварки, А**		
	ми.		мак.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Помните, что механические характеристики сварочного шва зависят не только от величины выбранного тока сварки, но и других параметров сварки, таких как диаметр и качество электродов.
- Механические характеристики сварочного шва определяются, помимо интенсивности выбранного тока, другими параметрами сварки: длиной дуги, скоростью и положением выполнения, диаметром и качеством электродов (для лучшей сохранности хранить электроды в защищенном от влаги месте, в специальных упаковках или контейнерах).
- Характеристики сварки зависят также от величины ARC-FORCE (СИЛЫ ДУГИ) (динамическое поведение) сварочного аппарата. Этот параметр можно задать (если предусмотрено) на панели, или задать при помощи дистанционного управления с 2 потенциометрами.
- Если вы заметили, что высокие значения СИЛЫ ДУГИ обеспечивают большее проникновение и позволяют вести сварку в любом положении обычно щелочными электродами, низкие значения СИЛЫ ДУГИ дают более мягкую дугу и отсутствие брызг, свойственных рутиловым электродам.
  Сварочный аппарат дополнительно оборудован устройствами HOT START (запуск из горячего состояния) и ANTI STICK (отсутствие прилипания), гарантирующими более легкий пуск и отсутствие приклеивания электрода к детали.

6.2.2 Выполнение
- Держа маску ПЕРЕД ЛИЦОМ, прикоснитесь к месту сварки концом электрода, движение вашей руки должно быть похоже на то, каким вы зажигаете спичку. Это и есть правильный метод зажигания дуги.
  Внимание: Не стучите электродом по детали, так как это может привести к повреждению покрытия и затруднит зажигание дуги.
- Как только появится электрическая дуга, попытайтесь удерживать расстояние до шва равным диаметру используемого электрода. В процессе сварки удерживайте это расстояние постоянно для получения равномерного шва. Помните, что наклон оси электрода в направлении движения должен составлять около 20-30 градусов.
- Заканчивая шов, отведите электрод немного назад, по отношению к направлению сварки, чтобы заполнился сварочный кратер, а затем резко поднимите электрод из расплава для исчезновения дуги **(Параметры сварочных швов Рис. R)** .

7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ

⚠ ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ ОПЕРАЦИЙ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОВЕРИТЬ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ОТКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ .

7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ:
ОПЕРАЦИИ ПЛАНОВОГО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ОПЕРАТОРОМ.

7.1.1 Горелка
- Не оставляйте горелку или её кабель на горячих предметах, это может привести к расплавлению изоляции и сделает горелку и кабель непригодными к работе.
- Регулярно проверяйте крепление труб и патрубков подачи газа.
- Аккуратно соединить зажим, закручивающий электрод, шпиндель, несущий зажим, с диаметром электрода, выбранным так. Чтобы избежать перегрева, плохого распределения газа и соответствующей плохой работы.
- Проверять, минимум раз в день, степень износа и правильность монтажа концевых частей горелки: сопла, электрода, держателя электрода, газового диффузора.

7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ОПЕРАЦИИ ВНЕПЛАНОВОГО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ОПЫТНЫМ ИЛИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ В ЭЛЕКТРИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ РАБОТАХ ПЕРСОНАЛОМ.

⚠ ВНИМАНИЕ! НИКОГДА НЕ СНИМАЙТЕ ПАНЕЛЬ И НЕ ПРОВОДИТЕ НИКАКИХ РАБОТ ВНУТРИ КОРПУСА АППАРАТА, НЕ ОТСОЕДИНИВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ВИЛКУ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ.

Выполнение проверок под напряжением может привести к серьезным электротравмам, так как возможен непосредственный контакт с токоведущими частями аппарата и/или повреждениям вследствие контакта с частями в движении.
- Регулярно осматривайте внутреннюю часть аппарата, в зависимости от частоты использования и запыленности рабочего места. Удаляйте накопившуюся на трансформаторе, сопротивлении и выпрямителе пыль при помощи струи сухого сжатого воздуха с низким давлением (макс. 10 бар) .
- Не направлять струю сжатого воздуха на электрические платы; произвести их очистку очень мягкой щеткой или специальными растворителями.
- Проверить при очистке, что электрические соединения хорошо закручены и на кабелепроводке отсутствуют повреждения изоляции.
- После окончания операции техобслуживания верните панели аппарата на место и хорошо закрутите все крепежные винты.
- Никогда не проводите сварку при открытой машине.

8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ
В случаях неудовлетворительной работы аппарата, перед ПРОВЕДЕНИЕМ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ И обращением в сервисный центр, проверьте следующее:
- Убедиться, что ток сварки, величина которого регулируется потенциометром, со ссылкой на градуированную в амперах шкалу, соответствует диаметру и типу используемого электрода.
- Убедиться, что основной выключатель включен и горит соответствующая лампа. Если это не так, то напряжение сети не доходит до аппарата, поэтому проверьте линию питания (кабель, вилку и/или розетку, предохранитель и т. д.).
- Проверить, не загорелась ли желтая индикаторная лампа, которая сигнализирует о срабатывании защиты от перенапряжения или недостаточного напряжения или короткого замыкания.
- Для отдельных режимов сварки необходимо соблюдать номинальный временной режим, т. е. делать перерывы в работе для охлаждения аппарата. В случаях срабатывания термозащиты подождите, пока аппарат не остынет естественным образом, и проверьте состояние вентилятора.
- Проверить напряжение сети. Если напряжение обслуживания слишком высокое или слишком низкое, то аппарат не будет работать.
- Проверить напряжение линии: если значение слишком высокое или слишком низкое, сварочный аппарат остается заблокированным.
- Убедиться, что на выходе аппарата нет короткого замыкания, в случае его наличия, устраните его.
- Проверить качество и правильность соединений сварочного контура, в особенности зажим кабеля массы должен быть соединен с деталью, без наложения изолирующего материала (например, красок).
- Защитный газ должен быть правильно подобран по типу и процентному содержанию (Аргон 99,5%)

TARTALOMJEGYZÉK

IPARI ÁÉS PROFESSZIONÁLIS INVERT HEGESZTŐK TIG ÉS MMA HEGESZTÉSRE.
Megjegyzés: A szöveg hátralévő részében a "hegesztő" kifejezést használjuk.

1. AZ ÍVHEGESZTÉS ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI SZABÁLYAI

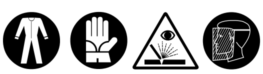
A hegesztőgép kezelője kellő információ birtokában kell legyen a hegesztőgép biztos használatáról valamint az ívhegesztés folyamataival kapcsolatos kockázatokról, védelmi rendszabályokról és vészhelyzetben alkalmazandó eljárásokról.
(Hivatkozási alapként használatosak a következő anyag is: "IEC vagy CLC/TS 62081 MŰSZAKI JEGYZÉK": ÍVHEGESZTÉST SZOLGÁLÓ BERENDEZÉSEK ÖSSZESZERELÉSE ÉS HASZNÁLATA).



- **A hegesztés áramkörével való közvetlen érintekezés elkerülendő; a generátor által létrehozott üresjárási feszültség néhány helyzetben veszélyes lehet .**
- **A hegesztési kábelek csatlakoztatásakor valamint, az ellenőrzési és javítási műveletek végrehajtásakor a hegesztőgépnek kikapcsolt állapotban kell lennie és kapcsolatát az áramellátási hálózattal meg kell szakítani.**
- **A fáklya elhasználódott részeinek pótlását megelőzően a hegesztőgépet ki kell kapcsoni és kapcsolatát az áramellátási hálózattal meg kell szakítani.**
- **Az elektromos összeszerelés végrehajtására a biztonságvédelmi normák és szabályok által előirányzottaknak megfelelően kell hogy sor kerüljön.**
- **A hegesztőgép kizárólag földelt, nulla vezetékű áramellátási rendszerrel lehet összekapcsolva.**
- **Meg kell győződni arról, hogy az áramellátás konnektora kifogástalanul csatlakozik a földeléshez.**
- **Tilos a hegesztőgép , nedves, nyirkos környezetben, vagy esős időben való használata.**
- **Tilos olyan kábelek használata, melyek szigetelése megrongálódott, vagy csatlakozása meglazult.**



- **Nem hajtható végre hegesztés olyan tartályokon és edényeken, melyek gyúlékony folyadékokat vagy gáznemű anyagokat tartalmaznak, vagy tartalmazhatnak.**
- **Elkerülendő az olyan anyagokon való műveletek végrehajtása, melyek tisztítására klórtartalmú oldószerrel került sor, vagy a nevezett anyagok közelében való hegesztés.**
- **Tilos a nyomás alatt álló tartályokon való hegesztés.**
- **A munkaterület környékéről minden gyúlékony anyag eltávolítandó (pl. fa, papir, rongy, stb.).**
- **Biztosítani kell a megfelelő szellőzést, vagy a hegesztés következtében képződött füstök ívhegesztés környékéről való eltávolítására alkalmas eszközöket ; szisztematikus vizsgálat szükséges a hegesztés következtében képződött füstök expozíciós határainak megbecsléséhez, azok összetételének, koncentrációjának és magának az expozíció időtartamának függvényében.**
- **A palackot védeni kell a hőforrásoktól, beleértve a szolár-sugárzást is (amennyiben használatos).**



- **Az elektródtól, a megmunkálandó darabtól és a közelben elhelyezett (megközelíthető) esetleges fém alkatrészktől való megfelelő szigetelést kell alkalmazni.**
  A munkálatokat a célhoz előirányzott kesztyűt, lábbelit, fejfedőt viselve, és felhágódeszkán, vagy szigetelőszőnyegen állva kell végezni.
- **A szemek a maszkra, vagy a sisakra szerelt különleges, fényre nem reagáló üvegekkel védendők.**
  Megfelelő védő tűzálló öltözék használata kötelező, megvédve ilyen módon a bőr felhámrétegét az ívhegesztés által keltett ibolyántúli és infravörös sugaraktól; e védelmet vászon, vagy fényt vissza nem verő függöny segítségével az ívhegesztés közelében álló más személyekre is ki kell terjeszteni.



- **A hegesztőáram áthaladása a hegesztő áramkör környékén lokalizált, elektromágneses terek (EMF) keletkezését okozza.**

Az elektromágneses terek néhány orvosi készülékkel (pl. Pace-maker, lélegeztetők, fémprotézisek, stb.) interferálhatnak.
Az ilyen készülékeket viselők számára megfelelő óvintézkedéseket kell hozni. Például meg kell tiltani a hegesztőgép használati térségének megközelítését.
Ez a hegesztőgép megfelel azon műszaki termékszabványok követelményeinek, amelyek meghatározzák az ipari környezetben, professzionális célból való, kizárólagos felhasználást. Nem biztosított azon határértékeknek való megfelelés, amelyek a háztartási környezetben az ember elektromágneses tereknek való kitételére vonatkoznak.

A kezelőnek a következő eljárásokat kell alkalmaznia az elektromágneses tereknek való kitétel csökkentése érdekében:
- **Rögzítse együtt, egymáshoz a lehető legközelebb a két hegesztőkábelt.**
- **Tartsa a fejét és a törzsét a lehető legtávolabb a hegesztő áramkörtől.**
- **Soha ne csavarja a hegesztőkábeleket a teste köré.**
- **Ne hegesszen úgy, hogy a teste a hegesztő áramkör között van. Tartsa mindkét kábelt a testéhez képest ugyanazon az oldalon.**
- **Csatlakoztassa a hegesztőáram visszavezető kábelét a hegesztendő munkadarabhoz a lehető legközelebb a készítendő varrathoz.**
- **Ne hegesszen a hegesztőgép mellett, arra ülve vagy annak nekitámaszkodva (minimum távolság: 50 cm).**
- **Ne hagyjon ferromágneses tárgyakat a hegesztő áramkör közelében.**
- **Minimum távolság d=20cm (S Ábr.).**



- **A osztályú berendezés:**
  Ez a hegesztőgép megfelel azon műszaki termékszabvány követelményeinek, amely meghatározza az ipari környezetben, professzionális célból való, kizárólagos felhasználást. Nem biztosított az elektromágneses kompatibilitásnak való megfelelése a lakóépületekben és a háztartási célú használatra az épületeket ellátó, kisfeszültségű táphálózathoz közvetlenül csatlakoztatott épületekben.



KIEGÉSZITŐ ÓVINTÉZKEDÉSEK

- **AZON HEGESZTÉSI MŰVELETEKET, melyeket:**
- **Olyan környezetben, ahol az áramütés veszélye megnövelt;**
- **Közvetlenül szomszédos területeken;**
- **Vagy gyúlékony, robbanékony anyagok jelenlétében kell végezni.**
  Egy „Felelős szakértőnek" KELL előzetesen értékelnie, és mindig más - vészhelyzet esetére kiképzett személyek jelenlétében kell végrehajtani azokat.
  Az „IEC vagy CLC/TS 62081 MŰSZAKI JEGYZÉK" 5.10; A.7; A9" ponjaiban leírt védelmi műszaki eszközök alkalmazása KÖTELEZŐ.
- **TILOS, hogy a hegesztést a földön álló munkás végezze kivéve, ha biztonsági kezelődobogón tartózkodik.**
- **AZ ELEKTRÓDTARTÓK VAGY FÁKLYÁK KÖZÖTTI FESZÜLTSÉG: amennyiben egy munkadarabon több hegesztőgéppel , vagy több - egymással elektromosan összekötött munkadarabon kerül munka elvégzésre, két különböző elektródtartó vagy fáklya között olyan veszélyes mennyiségű üresjárási feszültség generálódhat, melynek értéke a megengedett kétszerese is lehet.**
  Ilyenkor feltétlenül szükséges, hogy egy szakértő koordinátor műszeres méréseket végezzen annak megállapítása érdekében, hogy fennáll e veszély, és megtehesse az „IEC vagy CLC/TS 62081 MŰSZAKI JEGYZÉK" 5.9.pontjában feltüntetetteknek megfelelő védelmi intézkedéseket.

EGYÉB KOCKÁZATOK

- **NEM MEGFELELŐ HASZNÁLAT: a hegesztőgép használata veszélyes bármilyen, nem előirányzott művelet végrehajtására (pl. vízvezeték csőberendezésének fagytalanítása).**

2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS ISMERETEK

2.1 BEVEZETÉS

Ez a hegesztő az ívhegesztés egyik áramforrása, melyet kimondottan a TIG (DC) hegesztés céljára hoztak létre HF illetve LIFT ívgyújtással, valamint (rutil, savas, lúgos) burkolású elektródok MMA hegesztésére.
Az ilyen jellegű szabályozóberendezés jellemzői (INVERT), mint a nagy sebesség és a szabályozás pontossága, a hegesztőnek kiváló minőséget tulajdonítanak mind.
Az "invert" típusú szabályozórendszer az (elsődeleges) tápegységvonal kezdeténél mind a transzformátor, mind a kiegyenlítő rektancia vonatkozásában drasztikus csökkenést idéz elő, lehetőséget biztosítva ezáltal egy rendkívül kisméretű és könnyű hegesztő létrehozására, kiemelve ezáltal az egyszerű kezelhetőséggel és a hordozhatósággal járó előnyöket.

2.2 KÜLÖN IGÉNYELHETŐ EXTRA FELSZERELÉS:

- MMA hegesztő felszerelés
- TIG hegesztő felszerelés.
- Argon palaci illesztő egység.
- Feszültségcsökkentő.
- TIG hegesztő fáklya.
- Önárnyékoló hegesztőmaszk: fix és szabályozható szűrővel.
- Földelőcsipesszel ellátott hegesztő áram visszacsatlakozó kábele.
- Kézi távirányítás 1 potenciométerrel.
- Kézi távirányítás 2 potenciométerrel.
- Pedálos távirányítás.
- Tig Pulse távirányítás (ha jelen van).
- Gázcsatlakozó és gázvezeték az Argon palackhoz való csatlakoztatásra.

3. MŰSZAKI ADATOK

3.1 ADAT-TÁBLA

A hegesztőgép használatára és teljesítményére vonatkozó minden alapvető adat a jellemzők táblázatában van feltüntetve a következő jelentéssel:

A Ábr.

1- A burkolat védelmének foka.
2- Az áramellátás vezetékének jele:
1~: egyfázisú változó feszültség;
3~: háromfázisú változó feszültség;
3- S: Azt jelöli, hogy végrehajtásra kerülhetnek hegesztési műveletek olyan környezetben is, ahol az áramütés megnövelt veszélye áll fenn (pl. nagy fémtümegek közvetlen közelében).
4- A tervezett hegesztés folyamatának jele.
5- A hegesztőgép belső szerkezetének jele.
6- Az ívhegesztőgépek biztonságára és gyártására vonatkozó EURÓPAI norma.
7- A hegesztőgépek azonosítását szolgáló lajstromjel (nélkülözhetetlen a músszaki sagelynyújtáshoz, cserealkatrészek igényének benyujtásához, a termék eredetének felkutatásához).
8- A hegesztés áramkörének teljesítményei:
- **U_0**: maximális üresjárási feszültség.
- **I_2/U_2**: az áram és a megfelelő feszültség, melyet a hegesztőgép szolgáltathat a hegesztés során, normalizált.
- **X**: a kihagyás aránya: azt az időt jelzi, mely alatt a hegesztőgép megfelelő áramot képes szolgáltatni (azonos oszlop). %-ban kerül kifejezésre 10 perces időkör alapján (pl. 60% = 6 perc munka, 4 perc megszakítás; és így tovább).
Abban az esetben, ha a kihasználási faktorok (40C-os környezetben) meghaladásra kerülnek hővédelmi beavatkozás kerül meghatározásra (a hegesztőgép stand-by marad egészen addig, amíg hőmérséklete nem tér vissza a megengedett határig).
- **A/V-A/V:** a hegesztési áramnak (minimum-maximum) az ív megfelelő feszültségéhez való szabályozási tartományát mutatja.

9- Az áramellátási vezeték jellemzőinek adatai:
- **U_1:** A hegesztőgép áramellátásának változó feszültsége és frekvenciája (megengedett határ ±10%).
- **I_{1max} :** Az áramellátási vezetékből maximálisan elnyert áram.
- **I_{1eff} :** A ténylegesen adagolt áram.

10- —▭— : A késleltetett működésű olvadóbiztosítékok azon értéke, mely a vezeték védelméhez irányzandó elő.
11- Azon biztonsági normára vonatkoztatott jelek, melyek jelentését az 1. fejezet "Az ívhegesztés általános biztonsága" tartalmazza.

Megjegyzés: A feltüntetett táblában szereplő jelek és számok fiktívek, az önök tulajdonában álló hegesztőgép pontos értékei és műszaki adatai a hegesztőgép tábláján láthatók.

3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK:

- HEGESZTŐGÉP: ld. az 1. táblát (1.sz. TÁBLA).
- FÁKLYA: ld. a 2. táblát (2.sz. TÁBLA).
A hegesztőgép súlyát az 1. tábla tünteti fel (1.sz. TÁBLA).

4. A HEGESZTŐ BEMUTATÁSA

4.1 RÉSZEGYSÉGEK VÁZLATA

A hegesztő alapvetően optimizált nyomtatott áramkörös teljesítmény modulokból áll, melyeket a magas fokú megbízhatóság és a csökkentett karbantartási munkák érdekében hoztak létre.

4.1.1 LIFT ívgyújtású hegesztő (B. ÁBRA)

1- Egyfázisú tápegységvonal bemenet, egyenirányító gépcsoport és kiegyenlítő kondenzátorok.
2- Switching a transistors híd (IGBT) e drivers; a kiegyenlített áramfeszültséget magas frekvenciájú váltóáramfeszültséggé változtatja és a teljesítményt a kért hegesztőáram/feszültség függvényében szabályozza.
3- Magas frekvenciájú transzformátor: az elsődleges tekercselés a 2. blokkból konvertált feszültség által kerül üzemelésre; ennek elsődleges funkciója a feszültségnek és az áramerősségnek az ívhegesztés folyamatához szükséges értékekhez való megfeleltetésében van, s ugyanakkor galvánszigeteléssel izolálja a hegesztőáramkört az áramforrás vonalától.
4- Másodlagos egyenirányító híd kiegyenlítő induktivitással: a másodlagos tekercselésből származó váltóáramot/feszültséget alacsony ingadozású egyenárammá/feszültséggé változtatja át.
5- Ellenőrző és szabályozó elektromos berendezések: azonnal ellenőrzi a hegesztő áramhordozó értékeit és azokat összehasonlítja az előre beállított értékekkel; modulálja a szabályozást végző driverek IGBT vezérlő impulzusait.
Meghatározza az áram dinamikus mgfeleléseit az elektród olvadása során (instans rövidzárlatok) és ellenőrzi a biztonsági berendezéseket.
6- A hegesztő működésének ellenőrző logikája: állítsa be a hegesztési ciklusokat, ellenőrizze a biztonsági felszereléseket.
7- Működési paraméterek és üzemmódok beállításának és kijelzésének kapcsolótáblája.
8- Távszabályozás.

4.1.2 HF/LIFT ívgyújtású hegesztő (C. ÁBRA)

1- Egyfázisú vagy háromfázisú tápvezeték **bemenet,** egyenirányító egység és kiegyenlítő kondenzátorok.
2- Switching a transistors híd (IGBT) e drivers; a kiegyenlített áramfeszültséget magas frekvenciájú váltóáramfeszültséggé változtatja és a teljesítményt a kért hegesztőáram/feszültség függvényében szabályozza.
3- Magas frekvenciájú transzformátor: az elsődleges tekercselés a 2. blokkból konvertált feszültség által kerül üzemelésre; ennek elsődleges funkciója a feszültségnek és az áramerősségnek az ívhegesztés folyamatához szükséges értékekhez való megfeleltetésében van, s ugyanakkor galvánszigeteléssel izolálja a hegesztőáramkört az áramforrás vonalától.
4- Másodlagos egyenirányító híd kiegyenlítő induktivitással: a másodlagos tekercselésből származó váltóáramot/feszültséget alacsony ingadozású egyenárammá/feszültséggé változtatja át.
5- Ellenőrző és szabályozó elektromos berendezések: azonnal ellenőrzi a hegesztő áramhordozó értékeit és azokat összehasonlítja az előre beállított értékekkel; modulálja a szabályozást végző driverek IGBT vezérlő impulzusait.
Meghatározza az áram dinamikus mgfeleléseit az elektród olvadása során (instans rövidzárlatok) és ellenőrzi a biztonsági berendezéseket.
6- A hegesztő működésének ellenőrző logikája: állítsa be a hegesztési ciklusokat, irányítsa a működőegységeket, ellenőrizze a biztonsági felszereléseket.
7- Működési paraméterek és üzemmódok beállításának és kijelzésének kapcsolótáblája.
8- HF ívgyújtó generátor.
9- EV védőgáz elektromos szelepe.
10- Távszabályozás.

4.2 ELLENŐRZŐ, SZABÁLYOZÓ ÉS ÖSSZEKÖTŐ BERENDEZÉSEK

4.2.1 KOMPAKT hegesztő LIFT ívgyújtással

4.2.1.1 Főoldali borítólap (D. ÁBRA)

1- Teljesítménymérő a hegesztőáram szabályozására Amper mértékű skálával; lehetővé teszi a szabályozást hegesztés közben is.
2- ZÖLD JELZÉS (LED): azt jelzi, hogy a hegesztőgép a hálózatra van kapcsolva és kész az üzembeállásra.
3- SÁRGA JELZÉS (LED): általában nem ég, ha mégis, azt jelzi, hogy valami rendellenesség áll fenn, amely megszünteti a hegesztőáramot különböző okok miatt, amelyek a következők lehetnek:
- **Hőszabályozós védelem:** a hegesztő belsejében túlságosan magas hőmérséklet keletkezett. A gép bekapcsolt állapotban marad anélkül, hogy áramot bocsátana ki egészen addig, amíg vissza nem áll a normális hőmérsékletszint. Az újraindulás automatikus.
- **Túl magas illetve túl alacsony feszültség elleni védelem az áramvonalakban:** leállítja a gépet: a tápfeszültség a táblán jelölt értékhez képest +/- 15%-os tartományon kívül van. **FIGYELEM: A feszültség fentemlített felső határértékének túllépése komolyan károsítja a berendezést.**
- **ANTI STICK (leragadás elleni) védelem:** automatikusan leállítja a hegesztőgépet valahányszor az elektród hozzáragad a hegesztendő felülethez, lehetőséget biztosítva ezáltal a kézileg történő ellmozdításra az elektródfogó csipesz megrongálása nélkül.

4- TIG/MMA üzemmód szelektor:

TIG hegesztés dörzsindítóval

MMA elektródos hegesztés

5- Negatív (-) gyorscsatlakozó a hegesztőkábel csatlakozásához.
6- Pozitív (+) gyorscsatlakozó hegesztőkábel csatlakoztatására.

4.2.1.2 Hátsó borítólap (E. ÁBRA)

1- Hálózati tápegységre kötő kábel 2p + (⏚).
2- Főkapcsoló O/OFF - I/ON (kivilágított).
3- Távirányítók csatlakozója

4.2.2 HF/LIFT ívgyújtású hegesztő

4.2.2.1 Főoldali borítólap (F. ÁBRA)

1- Teljesítménymérő a hegesztőáram szabályozására Amper mértékű skálával; lehetővé teszi a szabályozást hegesztés közben is.
2- TIG 2T, TIG 4T, MMA üzemmód szelektor
3- ZÖLD JELZÉS (LED): azt jelzi, hogy a hegesztőgép a hálózatra van kapcsolva és kész az üzembeállásra.
4- 2 pozíciós kapcsoló a Tig indítású üzemmódhoz: "HF" üzemmód (magas frekvencia), "LIFT" üzemmód.
5- Potenziométer a TIG üzemmódban az áram lefutási idejének szabályozására. MMA üzemmódban az arc force-ot szabályozza. Lépték 0-100%.
6- Pozitív (+) gyorscsatlakozó hegesztőkábel csatlakoztatására.
7- Negatív (-) gyorscsatlakozó a hegesztőkábel csatlakozásához.
8 - TIG fáklya gázvezeték csatlakozója.
9- Fáklya nyomógomb vezeték csatlakozója.
10- SÁRGA JELZÉS (LED): általában nem ég, ha mégis, azt jelzi, hogy valami rendellenesség áll fenn, amely megszünteti a hegesztőáramot különböző okok miatt, amelyek a következők lehetnek:
- **Hőszabályozós védelem:** a hegesztő belsejében túlságosan magas hőmérséklet keletkezett. A gép bekapcsolt állapotban marad anélkül, hogy áramot bocsátana ki egészen addig, amíg vissza nem áll a normális hőmérsékletszint. Az újraindulás automatikus.
- **Túl magas illetve túl alacsony feszültség elleni védelem az áramvonalakban:** leállítja a gépet: a tápfeszültség a táblán jelölt értékhez képest +/- 15%-os tartományon kívül van. **FIGYELEM: A feszültség fentemlített felső határértékének túllépése komolyan károsítja a berendezést.**
- **ANTI STICK (leragadás elleni) védelem:** automatikusan leállítja a hegesztőgépet valahányszor az elektród hozzáragad a hegesztendő felülethez, lehetőséget biztosítva ezáltal a kézileg történő ellmozdításra az elektródfogó

csipesz megrongálása nélkül.
11- Zöld led: bekapcsolva azt jelzi, hogy feszültség van a kimenetnél, a hegesztőpisztolyban vagy az elektródán (csak a háromfázisú modellnél).
12- Potenciométer BI-LEVEL áram szabályozására, skála 0 ÷ 100% (csak a háromfázisú modellnél).

4.2.2.2 Hátsó panel (G ÁBRA)
1- 2p + (⏚) tápkábel az egyfázisúnál, vagy 3p+ (⏚) a háromfázisúnál.
2 - O/OFF(KI) - I/ON (BE) főkapcsoló.
3 - Gázvezeték csatlakozója (palack - gép nyomáscsökkentő).
4 - Távirányítók csatlakozója.
4.2.3 Távvezérlők
Lehetséges a hegesztőhöz különböző típusú távirányítókat használni, a hátsó oldalán jelenlevő 14 pólusú csatlakozó segítségével. Minden berendezés automatikusan felismerésre kerül, s lehetőséget ad a következő paraméterek szabályozására:
- **Egy potenciométerrel történő távirányítás:**
  a potenciométer gombját elforgatva a főáram abszolút legkisebb és legnagyobb értéke változtatható. A főáram szabályozás a távirányító kizárólagos hatásköre.
- **Pedálos távirányítás:**
  az áram erőssége a pedál helyzete alapján kerül meghatározásra (a központi potenciométer legkisebb és legnagyobb beállított értéke között). 2 KÉTÜTEMŰ TIG üzemmódban a pedál benyomása a gép indítógombjaként szolgál a fáklya nyomógombja helyén (ha jelen van).
- **Két potenciométerrel történő távirányítás:**
  az első potenziométer a főáramot szabályozza. A második potenciométer egy másik paramétert szabályoz, amely a jelenlevő hegesztési üzemmódtól függ.
  MMA üzemmódban az ARC FORCE-ot szabályozza, míg TIG üzemmódban a HF/LIFT ívgyújtású hegesztők esetén a LEFUTÓSÍN-t szabályozza.
- **TIG-PULSE távvezérlés (a HF/LIFT ívgyújtásosTWIN CASE hegesztőgép és a háromfázisú modell számára):**
  lehetőséget ad a TIG hegesztésre egyenáramon, úgy hogy annak legfőbb paramétereit távirányítással is szabályozni lehessen: alapáram intenzitás, indítóáram intenzitás, áramlökés időtartama, az áramlökések időszakossága.
  Ez a folyamat a termikus hozam jobb ellenőrzését teszi lehetővé, s így lehetséges kis vastagságú anyagok hegesztése, illetve olyan anyagoké is, melyek meleg hatására berepedeznek; továbbá, segíti a hegesztést eltérő vastagságú anyagokon és különböző acélokon, mint az inox illetve az alacsony fémtartalmú ötvözetek.
  A TIG PULSE távirányító csak "TIG DC" 2-ütemű és 4-ütemű üzemmódban működik.

5. ÜZEMBEHELYEZÉS

⚠ **FIGYELEM! MINDEN EGYES ÜZEMBEHELYEZÉSI ÉS ELEKTROMOS BEKÖTÉSI MŰVELETET KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN LEVŐ ÉS A HÁLÓZATI ÁRAMFORRÁSRÓL LEVETT HEGESZTŐVEL VÉGEZZEN EL.**
AZ ELEKTROMOS BEKÖTÉSEKET KIZÁRÓLAG SZAKEMBER VÉGEZHETI EL.

5.1 ÖSSZESZERELÉS
5.1.1 A csipesz és a visszakötő kábel összeszerelése **(H. ÁBRA)**
5.1.2 Az elektródafogó csipesz és hegesztőkábel összeszerelése **(I. ÁBRA)**

5.2 A HEGESZTŐ EMELÉSÉNEK MÓDOZATAI
Az ebben a kézikönyvben ismertetett, valamennyi hegesztőgépet a fogantyújánál fogva vagy ha a modellhez elő van írva, a tartozékként nyújtott hevederrel szabad felemelni (az **L ÁBRÁN** leírtak szerint felszerelve).

5.3 A HEGESZTŐ ELHELYEZKEDÉSE
Jelölje ki a hegesztőgép felállításának helyét úgy, hogy ne legyenek akadályok a a hűtőlevegő ki- és beáramlását lehetővé tevő nyílásoknál (ventilátoros levegőforgatás, ha jelen van); egyidejűleg győződjön meg arról is, hogy nem kerülnek beszívásra vezetőporszemek, korrozív gőzök, nedvesség, stb.
Hagyjon legalább 250mm szabad területet a hegesztőgép körül.

⚠ **FIGYELEM! A hegesztőt egy súlyának megfelelő teherbírású, sík felületre kell helyezni a felbillenés és egyéb veszélyes elmozdulások elkerülése érdekében.**

5.4 HÁLÓZATRA KAPCSOLÁS
- Bárminemű villamos összeköttetés létesítése előtt ellenőrizze, hogy a hegesztőgép tábláján feltüntetett értékek megfelelnek a felállítás helyén érvényes hálózati feszültség és frekvencia értékeivel.
- A hegesztőgépet csak egyetlen földelt semleges vezetékkel ellátott hálózati tápegységre szabad rákapcsolni.
- A közvetett érintéssel szembeni védelem biztosításához az alábbi típusú differenciálkapcsolókat használják:
  - A típus ( ) az egyfázisú gépekhez;
  - B típus ( ) a három fázisú gépekhez.
- Az EN 61000-3-11 (Flicker) jogszabályban előírt feltételeknek való megfelelés érdekében javasoljuk a hegesztőgépnek a hálózati tápegység olyan pontjaihoz csatlakoztatását, melyek látszólagos ellenállása nem haladja meg értéket:
  - Zmax = 0,21 ohm, az olyan egyfázisú hegesztőgépek számára, amelyek 16A-nél nagyobb felvett árammal rendelkeznek;
  - Zmax = 0,31 ohm, az egyfázisú hegesztőgépek számára, amelyek 16A-nél kisebb vagy azzal egyenlő felvett árammal rendelkeznek;
  - Zmax = 0,283 ohm, háromfázisú hegesztőgép számára.
- A hegesztőgép az IEC/EN 61000-3-12 szabvány követelményeinek nem felel meg. Ha azt egy közszolgáltató táphálózathoz kötik be, a beszerelő vagy a felhasználó felelősségébe tartozik annak vizsgálata, hogy a hegesztőgép csatlakoztatható-e (szükség esetén konzultáljon a disztribúciós hálózat kezelőjével).

5.4.1 Csatlakozódugó és aljzat
- A 16A-nél kisebb vagy azzal egyenlő felvett áramú, egyfázisú hegesztőgépek szabványosított csatlakozódugóval ellátott tápkábellel vannak felszerelve (2P+T) 16A \250V.
- A 16A-nél nagyobb felvett áramú, egyfázisú és a háromfázisú hegesztőgépek olyan tápkábellel vannak felszerelve, amely szabványosított csatlakozódugóhoz köthető be, (2P+T) az egyfázisú modelleknél és (3P+T) a háromfázisú modelleknél. Szereljen fel egy biztosítékkal vagy egy automata megszakítóval ellátott hálózati csatlakozódugót; a megfelelő földelő végelzárót a tápvezeték földvezetőjéhez (sárga-zöld) kell csatlakoztatni.
- A táblázat **(1. TÁB.)** feltünteti a késleltetett olvadóbiztosítékokra vonatkozó amperértékeket, melyeket a hegesztő által kibocsátott legnagyobb névleges áram illetve a névleges tápfeszültség alapján választottak ki.

5.5 A HEGESZTŐÁRAMKÖR ÖSSZEKÖTÉSE

⚠ **FIGYELEM! A KÖVETKEZŐ ÖSSZEKÖTÉSEK ELVÉGZÉSE ELŐTT GYŐZŐDJÖN MEG RÓLA, HOGY A HEGESZTŐ KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN ÉS A HÁLÓZATI ÁRAMFORRÁSRÓL LEVETT ÁLLAPOTBAN VAN.**
AZ **(1. TÁB.)** táblázat felsorolja a hegesztőkábelre vonatkozó javasolt értékeket (mm^2 - ben) a hegesztő által kibocsátott legnagyobb áram függvényében.

5.5.1 TIG hegesztés
Fáklya csatlakozás
- Illessze be az áramhordozó kábelt az erre szolgáló gyorscsipeszbe (-). Kösse össze a hárompólusú csatlakozót (fáklya gomb) a megfelelő villamos csatlakozóhoz (ha jelen van). Kösse össze a fáklya gázvezetékét a megfelelő csatlakozással (ha jelen van).

A hegesztőáram kivezető kábeljének bekötése
- Ezt a hegesztendő anyaghoz illetve ahhoz a fémfelülethez kell bekötni, amelyen az áll, s a lehető legközelebb az illeszkedési ponthoz.
  Ez a kábel a (+) jelű csipesszel kerül érintkezésbe.

Összekapcsolás gázpalackkal
- Csavarja be a nyomáscsökkentőt a gázpalack szelepéhez, szükség esetén közbehelyezve a tartozékként nyújtott szűkületet.
- A gázbevezető csövet össze kell kapcsolni a csökkentővel és megszorítani a készlet csőbilincsét.
- A tartály szelepének megnyitása előtt meg kell lazítani a nyomáscsökkentő szabályozásának pánatjat.
- Nyissa ki a palackot és szabályozza be a gázmennyiséget (l/min) a felhasználás becsült adatai alapján, ld. táblázat (3. TÁBL.); a gázkibocsátás mennyiségének esetleges újraszabályozása a hegesztés alatt is lehetséges a nyomáscsökkentő szelep forgatásával. Ellenőrizze a csövek és csatlakozások szorításait.
  FIGYELEM! A munka végeztével mindig zárja el a gázpalack szelepét.

5.5.2 MMA hegesztés
A burkolt elektródok szinte mindegyikét a generátor pozitív (+) pólusára kötjük; csak a savas burkolású elektród kerül kivételesen a negatív (-) pólusra.
A hegesztőkábel és az elektródfogó csipesz öszekötése
Egy speciális kapocs, amely az elektród fedetlen részének a lezárására szolgál.
Ez a kábel a (+) jelű csipesszel kerül érintkezésbe.
A hegesztőáram kivezető kábeljének bekötése
Ezt a hegesztendő anyaghoz illetve ahhoz a fémfelülethez kell bekötni, amelyen az áll, s a lehető legközelebb az illeszkedési ponthoz.
Ez a kábel a (-) jelű csipesszel kerül érintkezésbe.

6. HEGESZTÉS: A FOLYAMAT LEÍRÁSA

6.1 TIG HEGESZTÉS
6.1.1 Alapelvek
A TIG hegesztés egy olyan hegesztési folyamat, mely az elektromos ív által termelt hőt használja fel, s azt begyújtja majd fenntartja egy olvadásmentes elektród (Wolfram) és egy hegesztésre váró anyag között. A Wolfram elektródot egy fáklya tartja, amely a hegesztőáramot viszi neki, illetve védi magát az elektródot és a hegesztőfürdőt az atmoszféra hatására bekövetkező oxidációtól egy iners gáz kibocsátása által (általában Argon: Ar 99,5%) amely a kerámia porlasztófejből áramlik ki **(M. ÁBRA).**
A TIG DC hegesztés mindenfajta szénacél alacsony és magas fémtartalmú ötvözetéhez valamint a nehéz fémekhez, mint a réz, nikkel, titán és azok ötvözete alkalmas.
A TIG DC hegesztéshez (-) pólusú elektróddal általában a 2% di Cérium (szürke színes szalag) tartalmazó elektród használatos .
A Wolfram elektródot tengelyirányban pontosan a köszörűkoronghoz kell illeszteni, ld. N. ÁBRA, az ív eltérésének megelőzése érdekében ügyelve rá, hogy a hegye tökéletesen illeszkedjen. Fontos, hogy a köszörülés az elektród hosszának irányába történjék. Ezt a műveletet meghatározott időközönként meg kell ismételni, az elektród felhasználása illetve elhasználódása függvényében, valamint ha az véletlenszerűen beszennyeződött, oxidálódott vagy helytelen használat alatt állt.
A tökéletes hegesztés érdekében a megfelelő átmérőjű elektródot a megfelelő árammal kell használni, ld. a táblázatot **(3. TÁBL.).**
Az elektród normális méretű kinyúlása a kerámia porlasztófejből kb. 2-3mm, de sarokhegesztés esetén elérheti a 8 mm-t is.
A hegesztés az illesztés szegélyeinek összeolvadásával valósul meg. Vékony anyagok esetén (kb. 1 mm vastagságig) megfelelő előkészítés után nem szükséges hegesztőpálca alkalmazása. **(O. ÁBRA).**
Vastagabb anyagok esetén szükséges az alapanyaggal azonos anyagú hegesztőpálca felhasználása megfelelő átmérővel valamint a szegélyek megfelelő előkészítésével. **(P. ÁBRA).** A tökéletes hegesztés érdekében érdemes csak alaposan megtisztított, oxidáció-, olaj-, zsír- és oldószermentes anyagokat, stb. hegeszteni.

6.1.2 HF és LIFT ívgyújtás
HF ívgyújtás:
Az elektromos ív begyújtása anélkül valósul meg, hogy a wolfram elektród hozzáérne a hegesztendő darabhoz, egy magas frekvenciájú berendezés által fejlesztett szikra segítségével.
Az ilyen ívgyújtási mód esetén a wolfram nem kerül bele a hegesztőfürdőbe, s az elektród sem használódik el, ugyanakkor könnyű indítást tesz lehetővé minden hegesztési pozícióban.
Eljárás:
Nyomja meg a fáklya nyomógombját, úgy hogy közben közelíti a darabot az elektród hegyéhez (2 - 3mm), várja meg a HF impulzusok által átvitt ív begyújtását, majd a begyújtott ívvel alakítson ki a hegesztendő darabon egy hegesztőkeveréket, s ezzel lásson hozzá a hegesztéshez az illesztés mentén.
Ha az ív begyújtásánál gondok merülnek fel, annak ellenére, hogy megbizonyosodott a gáz jelenlétéről és jól láthatók a HF kibocsátások is, ne erőltesse hosszabb ideig, hogy az elektród a HF hatása alá kerüljön, hanem győződjön meg a felület épségéről valamint a hegy minőségéről, s azt szükség esetén hegyezze ki. A ciklus végén az áram megszűnik a beállított lefutósínnel.

LIFT ívgyújtás:
Az elektródív begyújtására a wolfram elektródnak a hegesztendő anyagtól való eltávolításával kerül sor. Az ily módon történő ívgyújtás kevesebb elektrosugárzású problémát okoz, és minimálisra szorítja a wolfram beolvadását illetve az elektród elhasználódását.

Eljárás:
Helyezze az elektród hegyét a hegesztendő darabra, enyhe nyomással. Nyomja le teljesen a fáklya nyomógombját (csak HF/LIFT modellek esetén) és emelje meg néhány másodperc késéssel az elektródot 2-3mm-re, begyújtva ezáltal az ívet. A hegesztő kezdetben I_{BASE} áramot bocsát ki, majd néhány másodperc múlva kerül csak sor a beállított hegesztőáram kibocsátására. A ciklus végén az áram megszűnik a lefutósínen (csak a HF/LIFT modellek esetén).

6.1.3 Eljárás
6.1.3.1 LIFT begyújtású hegesztők üzemmódjai
- Szabályozza be a hegesztőáramot az igényelt értékre a foggantyú segítségével; szükség szerint állítson rajta a hegesztés alatt is a szükséges termikus hozam szerint.
- Ellenőrizze a megfelelő gázkibocsátást.
- A hegesztés megszakításához emelje fel gyorsan az elektródot a darabról.

6.1.3.2 HF/LIFT begyújtású hegesztők üzemmódjai
TIG üzemmód 2T sorrenddel:
- Nyomja le teljesen a fáklya nyomógombját (P.T.), gyújtsa be a fáklyát úgy, hogy 2-3mm távolságot hagy a darabtól.
- Állítsa be a hegesztőáramot a kívánt értékre a foggantyú segítségével; állítson rajta esetlegesen a hegesztés alatt is a szükséges termikus hozam szerint.
- Ellenőrizze a megfelelő gázkibocsátást.
- A hegesztés megszakításához engedje el a fáklya gombját, lehetővé téve ezáltal az áram fokozatos megszűnését (ha működik a SLOPE DOWN funkció) vagy az ív azonnali megszűnését az ezzel járó utógázzal.

4T szekvenciás TIG üzemmód:
- A nyomógomb első benyomására I_{BASE} árammal megtörténik az ívgyújtás. A nyomógomb elengedésére az áram felmegy a hegesztőáram értékéig; ezt az értéket megtartja akkor is, ha a gomb el van engedve. A gomb folyamatos benyomásával az áram csökken a SLOPE DOWN (áramlefutás) funkció alapján (ha be van állítva) a minimum hegesztőáram eléréséig. Ezutóbbit megtartja a gomb elengedéséig, amely a hegesztési ciklust befejezi és kezdetét veszi a gázutánfutási idő.
  Azonban ha a SLOPE DOWN funkció folyamán elengedik a gombot, akkor a hegesztési ciklus azonnal befejeződik és megkezdődik a gázutánfutási idő.

4T (BI-LEVEL) szekvenciásTIG üzemmód (csak a TWIN CASE és háromfázisú modelleknél):
- A TIG 4T BI-LEVEL üzemmód (a HF/LIFT ívgyújtású TWIN CASE hegesztőgépnél) csak két potenciométeres távvezérléssel áll rendelkezésre, az I_B a hegesztőgép Lefutási idő/Arc Force potenciométerével szabályozható. Ha nincs két potenciométeres vezérlés, akkor az I_B a beállított áramerősség 25%-a.
- A nyomógomb első benyomására I_{BASE} árammal megtörténik az ívgyújtás. A nyomógomb elengedésére az áram felmegy a hegesztőáram értékéig; ezt az értéket megtartja akkor is, ha a gomb el van engedve. A nyomógomb minden további benyomásánál (a benyomás és elengedés között eltelt idő rövid legyen), az áram változni fog a BI-LEVEL paraméterben beállított I_B érték és a főáram I_A értéke között.
  A gomb folyamatos benyomásával az áram csökken a SLOPE DOWN (áramlefutás) funkció alapján (ha be van állítva) a minimum hegesztőáram eléréséig. Ezutóbbit megtartja a gomb elengedéséig, amely a hegesztési ciklust befejezi és kezdetét veszi a gázutánfutási idő.
  Azonban ha a SLOPE DOWN funkció folyamán elengedik a gombot, akkor a hegesztési ciklus azonnal befejeződik és megkezdődik a gázutánfutási idő **(Q ÁBRA).**

6.2 MMA HEGESZTÉS
6.2.1 Megjegyzések
- Rendkívül fontos, hogy a felhasználó tartsa magát a gyártó által javasolt előírásokhoz az elektródok vonatkozásában a helyes pólusok illetve az optimális hegesztőáram kiválasztása során (általában ezek az előírások az elektródok csomagolásán olvashatók).
- A hegesztőáram a felhasznált elektród átmérőjének függvényében valamint a kívánt illesztés típusa szerint kerül szabályozásra; csak bemutató jelleggel jegyezzük meg, hogy a különböző átmérőnagysághoz a következő áramok tartoznak:

ø Elektród (mm)	**Hegesztőáram (A)**		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Vegye figyelembe, hogy azonos átmérőméret mellett magasabb áram értékek lesznek jellemzők vízszintes hegesztés esetén, míg függőleges illetve fejmagasság feletti hegesztésre alacsonyabb áramokat kell használni.
- A hegesztett darab műszaki jellemzőit nemcsak a választott áram erőssége, hanem további hegesztési paraméterek is meghatározzák, úgy mint az ívhosszúság, a végrehajtás sebessége és helyzete, az elektródok átmérője és minősége (a helyes megőrzés érdekében tartsa az elektródokat száraz helyen a megfelelő csomagolásban és dobozban).
- A hegesztés jellemzői a hegesztőgép ARC-FORCE értékétől (dinamikai viselkedés) is függnek. Ez a paraméter beállítható (ahol az előírt) a panelen vagy beállítható 2 potenciométeres távvezérléssel.
- Megjegyzendő, hogy magas ARC-FORCE értékek erősebb behatolást biztosítanak és lehetővé teszik a hegesztést bármilyen pozícióban tipikusan bázikus elektródákkal, alacsony ARC-FORCE értékek lágyabb és fröcskölésmentes hegesztőívet tesznek lehetővé tipikusan rutilos elektródákkal.
  Ezenkívül a hegesztőgép HOT START és ANTI STICK funkciókkal el van látva, amelyek megfelelőképpen garantálják a könnyű indításokat és az elektróda munkadarabhoz ragadásának megakadályozását.

6.2.2 Eljárás
- A hegesztőmaszkot az ARC ELŐTT tarava dörzsölje az elektród hegyét a hegesztendő anyagon, olyan mozdulatokat végezve, minta gyufát gyújtana; ez az ív begyújtásának legmegfelelőbb módja.
  FIGYELEM: NE ÜTÖGESSE az elektródot az anyaghoz; ez a burkolat megkárosítását idézheti elő, nehezebbé téve ezáltal az ív begyújtását.
- Amint meggyulladt az ív, tartsa azt a hegesztendő felülettől akkora távolságra, amekkora a felhasznált elektród átmérője és ezt a távolságot a lehető legpontosabban tartsa be a hegesztés végzése alatt; ne feledje, hogy az elektród haladási irányban való megdöntése kb. 20-30 fokos kell, hogy legyen **(H. ÁBRA)**.
- A hegesztőhuzal végén vigye vissza az elektród végét a haladás irányával ellentétesen, a mélyedés felett a feltöltés érdekében, majd emelje ki hirtelen az elektródot az olvadékból, s így kialszik a fáklya **(A HEGESZTŐHUZAL TULAJDONSÁGAI - R. ÁBRA)**

7. KARBANTARTÁS

⚠ FIGYELEM! A KARBANTARTÁSI MŰVELETEK VÉGREHAJTÁSA ELŐTT ELLENŐRIZNI KELL, HOGY A HEGESZTŐGÉP KI VAN E KAPCSOLVA ÉS KAPCSOLATA AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL MEGSZAKÍTOTT

7.1 SZOKÁSOS KARBANTARTÁS
A SZOKÁSOS KARBANTARTÁS MŰVELETEIT VÉGREHAJTHATJA A HEGESZTŐGÉP KEZELŐJE

7.1.1 FÁKLYA KARBANTARTÁS
- Kerülje a fáklya és kábelének meleg felületekre tételét; az ugyanis a szigetelőanyagok olvadását idézné elő megakadályozván annak működését
- Meghatározott időközönként ellenőrizze a csővezetékek és gázvezetékek állapotát.
- Párosítsa össze megfelelően az elektródrögzítő csipeszeket és a csipesztartó befogótokmányt a kiválasztott elektród átmérőjével, a túlmelegedés illetve a nem megfelelő gázmegoszlás és helytelen működés elkerülése érdekében,
- Minden használat előtt ellenőrizze az elhasználódás mértékét és a fáklya szélső részeinek helyes összeillesztését: porlasztófej, elektród, elektródfogó csipesz, gáz diffuzor.

7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS
A RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS MŰVELETEIT KIZÁRÓLAG SZAKÉRTŐ, VAGY GYAKORLOTT ELEKTROMŰSZERÉSZ HAJTHATJA VÉGRE.

⚠ FIGYELEM! A HEGESZTŐGÉP PANELJEINEK ELMOZDÍTÁSA, ÉS A GÉP BELSEJÉBE VALÓ BELÉPÉST MEGELŐZŐEN ELLENŐRIZNI KELL HOGY A HEGESZTŐGÉP KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN VAN E, ÉS KAPCSOLATA AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL MEGSZAKÍTOTT.

A feszültség alatt lévő hegesztőgépen belüli esetleges ellenőrzések súlyos áramütést okozhatnak , melyet a feszültség alatt álló alkatrészekkel való közvetlen kapcsolat eredményez, és/ vagy sérüléseket, melyek a mozgásban lévő szervekkel való közvetlen kapcsolat következtében keletkeznek.
- Időszakonként, a használattól, és a környezet porosságától függően ellenőrizni kell a hegesztőgép belsejét, és eltávolítani a transzformátorra rakódott port, száraz sűrített levegő- sugár (max. 10 bahr) segítségével.
- El kell kerülni a sűrített levegősugarak irányítását az elektronikus kártyák felé; ez utóbbiak esetleges tisztítását nagyon puha kefével, vagy megfelelő oldószerekkel kell végezni.
- Alkalmanként ellenőrizni kell, hogy az elektromos kapcsolások jól összeszorítottak-e, valamint azt, hogy a kábelezések nem okoznak-e kárt a szigetelésben.
- Fentemlített műveletek befejezésekor a rögzítőcsavarok teljes megszorításával vissza kell szerelni a hegesztőgép paneljeit.
- Maximálisan kerülni kell a nyitott hegesztőgéppel.való hegesztési műveletek végrehajtását.

8. MEGHIBÁSODÁSOK KERESÉSE

NEM KIELÉGÍTŐ MŰKÖDÉS ESETÉN, MIELŐTT SZISZTEMATIKUS FELÜLVIZSGÁLATBA KEZDENÉNEK VAGY SZERVIZHEZ FORDULNÁNAK, ELLENŐRIZNI KELL A KÖVETKEZŐKET:
- Azt, hogy a potenciométer által szabályozott hegesztési áram az amper beosztású skála szerint megfelel-e az alkalmazott elektród átmérőjének és típusának.
- Azt, hogy amikor a főkapcsoló "ON" állásban van, meggyullad-e a megfelelő lámpa, ellenkező esetben a meghibásodas oka általában az áramellátási vezetékben található (kábelek, villásdugó és/vagy csatlakozó, olvadóbiztosítékok stb.).
- Azt, hogy nem ég-e a sárga kijelző (LED), mely a túl magas / túl alacsony feszültség, vagy rövidzárlat miatti hőszabályozási biztonsági beavatkozásra utal.
- Meg kell győződni a nominalis szakaszosság arányának ellenőrzöttségéről; hővédelmi szabályozás beavatkozása esetén meg kell várni a hegesztőgép teljes kihűlését, ellenőrizni kell a szellőző-berendezés működőképességét.
- Ellenőrizni kell a tápvezeték feszültségét: ha az érték tulságosan magas vagy túlságosan alacsony a hegesztőgép blokkolt állapotban marad.
- Ellenőrizni kell, hogy nincs-e rövidzárlat a hegesztőgép végződésénél: amennyiben igen, meg kell szüntetni annak okát.
- Ellenőrizni kell a hegesztési áramkör kapcsolásainak pontosságát, különösen azt, hogy a földelési kábel fogója valóban össze van-e kapcsolva a munkadarabbal, és hogy nem ékelődtek-e kapcsolat közé szigetelő anyagok (pl. festékek).
- Az alkalmazott védelmi gáznak megfelelő minőségűnek (Argon 99,5) és mennyiségűnek kell lennie.

CUPRINS

APARATE DE SUDURĂ CU INVERTOR PENTRU SUDURA TIG ŞI MMA DESTINATE UZULUI INDUSTRIAL ŞI PROFESIONAL.
Observație: În textul care urmează se va utiliza termenul „aparat de sudură”.

1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANȚĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC

Operatorul trebuie să fie destul de instruit pentru folosirea în siguranță a aparatului şi informat asupra riscurilor care pot proveni din sudura cu arc, asupra măsurilor de protecție corespunzătoare şi asupra măsurilor de urgență.
(a se face referire şi la „SPECIFICAȚIE TEHNICĂ IEC sau CLC/TS 62081”: INSTALAREA ŞI FOLOSIREA APARATELOR PENTRU SUDURA CU ARC).

- **Evitați contactul direct cu circuitul de sudură; tensiunea în gol transmisă de generator poate fi periculoasă în anumite cazuri.**
- **Conectarea cablurilor de sudură, operațiile de control precum şi reparațiile trebuie efectuate cu aparatul de sudură oprit şi deconectat de la rețeaua de alimentare.**
- **Opriți aparatul de sudură şi deconectați-l de la rețeaua de alimentare înainte de a înlocui componentele pistoletului de sudură predispuse la uzură.**
- **Realizați instalația electrică corespunzător normelor şi legilor în vigoare referitor la prevenirea accidentelor de muncă.**
- **Aparatul de sudură trebuie să fie conectat numai la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.**
- **Asigurați-vă că priza de alimentare este corect conectată la pământarea de protecție.**
- **Nu folosiți aparatul de sudură în medii cu umiditate, igrasie sau sub ploaie.**
- **Nu folosiți cabluri cu izolare deteriorată sau cu conectoare slăbite.**

- **Nu sudați containere, recipiente sau tubulaturi care conțin sau care au conținut produse inflamabile lichide sau gazoase.**
- **Evitați operarea aparatului pe materiale curățate cu solvenți clorurați sau în vecinătatea substanțelor de acest gen.**
- **Nu sudați pe recipiente sub presiune.**
- **Îndepărtați de zona de lucru toate substanțele inflamabile (de exemplu lemn, hârtie, cârpe, etc.).**
- **Asigurați-vă că există un schimb de aer adecvat sau alte mijloace capabile să elimine gazele de sudură din vecinătatea arcului; este necesară o abordare sistematică pentru a evalua limitele de expunere la gazele de sudură în funcție de compoziția lor, concentrația şi durata expunerii respective.**
- **Păstrați butelia departe de surse de căldură, inclusiv iradiația solară (daca se utilizează).**

- **Efectuați o izolare electrică adecvată față de electrod, piesa în lucru şi față de alte părți metalice legate la pământ, situate în apropiere (accesibile).**
  Acest lucru se obține în mod normal prin protejarea cu mănuşi, încălțăminte, măşti şi îmbrăcăminte adecvate acestui scop şi prin utilizarea de platforme sau de covoare izolante.
- **Protejați-vă întotdeauna ochii cu geamuri de protecție inactinice montate pe măşti sau pe căşti.**
  Folosiți îmbrăcăminte ignifugă de protecție adecvată şi evitați expunerea epidermei la razele ultraviolete şi infraroşii produse de arc; protecția trebuie să fie extinsă şi la alte persoane din apropierea arcului prin intermediul ecranelor de protecție sau a perdelelor nereflectorizante.

EMF SAFE

- **Trecerea curentului de sudură provoacă apariția unor câmpuri electromagnetice (EMF) localizate în jurul circuitului de sudură.**

Câmpurile electromagnetice pot avea interferențe cu unele aparate medicale (ex. Pace-maker, respiratoare, proteze metalice etc.).
Trebuie luate măsuri de protecție adecvate față de persoanele purtătoare ale acestor aparate. De exemplu, trebuie interzis accesul în zona de folosire a aparatului de sudură.
Acest aparat de sudură corespunde standardelor tehnice de produs pentru folosirea exclusivă în medii industriale în scop profesional. Nu este asigurată corespondența cu limitele de bază referitoare la expunerea umană la câmpurile electromagnetice în mediul casnic.

Operatorul trebuie să folosească următoarele proceduri pentru a reduce expunerea la câmpurile electromagnetice:
- **Să fixeze împreună, cât mai aproape posibil, cele două cabluri de sudură.**
- **Să mențină capul şi trunchiul corpului cât mai departe posibil de circuitul de sudură.**
- **Să nu înfăşoare niciodată cablurile de sudură în jurul corpului.**
- **Să nu sudeze cu corpul în mijlocul circuitului de sudură. Să țină ambele cabluri de aceeaşi parte a corpului.**
- **Să conecteze cablul de întoarcere al curentului de sudură la piesa de sudat, cât mai aproape posibil de îmbinarea ce se execută.**
- **Să nu sudeze aproape, aşezați sau sprijiniți de aparatul de sudură (distanța minimă: 50cm).**
- **Să nu lase obiecte feromagnetice în apropierea circuitului de sudură.**
- **Distanța minimă d=20cm (Fig. S).**

- **Aparat de clasă A:**

Acest aparat de sudură corespunde cerințelor standardului tehnic de produs pentru folosirea exclusivă în medii industriale şi în scop profesional. Nu este asigurată corespondența cu compatibilitatea electromagnetică în clădirile de locuințe şi în cele conectate direct la o rețea de alimentare de joasă tensiune care alimentează clădirile pentru uzul casnic.

MĂSURI DE PRECAUȚIE SUPLIMENTARE

- **OPERAȚIILE DE SUDARE:**
  - **în medii cu risc ridicat de electrocutare**
  - **în spații îngrădite**
  - **în prezența materialelor inflamabile sau explozive**

  TREBUIE să fie evaluate preventiv de către un “responsabil expert” şi să fie efectuate întotdeauna în prezența altor persoane calificate pentru intervenții în caz de urgență.
  TREBUIE să fie adoptate mijloacele tehnice de protecție descrise la punctele 5.10; A.7; A.9. din capitolul „SPECIFICAȚIE TEHNICĂ IEC sau CLC/TS 62081”.
- **TREBUIE să fie interzisă sudura cu operatorul situat la înălțime față de sol, în afară de cazul în care se folosesc platforme de siguranță.**
- **TENSIUNE ÎNTRE PORTELECTROZI SAU PISTOLETE DE SUDURĂ: dacă se lucrează cu mai multe aparate de sudură la o singură piesă sau la mai multe piese conectate electric se poate crea o sumă periculoasă de tensiuni în gol între doi portelectrozi sau pistolete de sudură diferite, atingând o valoare care poate fi dublul limitei admise.**
  Este necesar ca un coordonator expert să efectueze măsurătorile necesare prin instrumente adecvate pentru a determina dacă există vreun risc şi să poată adopta măsuri de protecție adecvate precum este indicat la punctul 5.9 din capitolul „SPECIFICAȚIE TEHNICĂ IEC sau CLC/TS 62081”.

ALTE RISCURI

- **FOLOSIRE IMPROPRIE: utilizarea aparatului de sudură în scopuri diferite față de cel pentru care a fost destinat (de ex. decongelarea tubulaturilor din rețeaua hidrică) este periculoasă.**

2. INTRODUCERE ŞI DESCRIERE GENERALĂ

2.1 INTRODUCERE

Acest aparat de sudură este o sursă de curent pentru sudura cu arc electric, realizată în mod special pentru sudura TIG (CC) cu aprindere HF sau LIFT şi pentru sudura MMA cu electrozi înveliți (rutilici, acizi, bazici).
Caracteristicile acestui sistem de reglare (INVERTOR) precum viteza şi precizia reglării, conferă aparatului de sudură calități excepționale la sudarea.
Reglarea prin intermediul sistemului cu „invertor” la priza de alimentare (primar) permite în plus o reducere drastică de volum al transformatorului şi a reactanței de nivelare, adică reducerea volumului şi greutății aparatului de sudură, facilitând astfel

manevrarea şi transportul acestuia.

2.2 ACCESORII LA CERERE:
- Set sudură MMA.
- Set sudură TIG.
- Adaptor butelie cu Argon.
- Reductor de presiune.
- Pistolet de sudură TIG.
- Mască auto-obscurantă: cu filtru fix sau reglabil.
- Cablu de masă curent de sudură dotat cu clemă de masă.
- Comandă de la distanţă manuală 1 potenţiomentru.
- Comandă de la distanţă manuală 2 potenţiomentri.
- Comandă de la distanţă cu pedală.
- Comandă de la distanţă TIG PULSE (dacă este prevăzut).
- Racord de gaz şi tub de gaz pentru conectarea la butelia cu Argon.

3. DATE TEHNICE

3.1 PLACĂ INDICATOARE

Principalele date referitoare la utilizarea şi randamentul aparatului de sudură sunt menţionate pe placa indicatoare a acestuia cu următoarele semnificaţii:

Fig. A

1- Gradul de protecţie a carcasei.
2- Simbolul prizei de alimentare:
1~: tensiune alternativă monofazică;
3~: tensiune alternativă trifazică.
3- Simbolul **S**: indică faptul că se pot efectua operaţii de sudare într-un mediu cu risc de electrocutare ridicat (de ex. foarte aproape de mase metalice considerabile).
4- Simbolul procedeului de sudură prevăzut.
5- Simbolul structurii interne a aparatului de sudură.
6- Normă EUROPEANĂ de referinţă pentru siguranţa şi construcţia aparatelor de sudură cu arc electric.
7- Număr de înregistrare pentru identificarea aparatului de sudură (indispensabil pentru asistenţa tehnică, solicitarea pieselor de schimb, identificarea originii produsului).
8- Randamentul circuitului de sudură:
- **U_0 :** tensiune maximă în gol.
- **I_2/U_2:** Curent şi tensiune corespunzătoare conform normelor care pot fi transmise de aparatul de sudură în timpul sudurii.
- **X :** Raportul de intermitenţă: indică perioada în care aparatul de sudură poate produce curentul corespunzător (aceeaşi coloană). Se exprimă în % pe baza unui ciclu de 10 minute (de exemplu 60% = 6 minute de funcţionare, 4 minute de staţionare, ş.a.m.d.). În cazul în care se vor depăşi parametrii de utilizare (raportaţi la temperatura mediului ambiant de 40°C), intervine protecţia termică a aparatului (aparatul rămâne în stand-by până când temperatura acestuia revine la valorile admise).
- **A/V - A/V:** indică gama de reglare a curentului de sudură (minim - maxim) la tensiunea de arc corespunzătoare.

9- Date caracteristice ale prizei de alimentare:
- **U_1:** Tensiunea alternativă şi frecvenţa de alimentare a aparatului de sudură (limitele admise ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Curent maxim absorbit din priză.
- **I_{1eff}:** Curentul efectiv de alimentare.

10- **:** Valoarea siguranţelor cu temporizare prevăzute pentru protecţie.
11- Simboluri care se referă la normele de siguranţă a căror semnificaţie este indicată în capitolul 1 „Măsuri de siguranţă generale pentru sudura cu arc electric”.

Observaţie: Exemplul de placă indicatoare prezentat este orientativ în ceea ce priveşte semnificaţia simbolurilor şi a cifrelor; valorile exacte ale datelor tehnice ale aparatului de sudură achiziţionat trebuie să fie indicate direct pe placa indicatoare a aparatului respectiv.

3.2 ALTE DATE TEHNICE:
- **APARAT DE SUDURĂ: a se vedea tabelul 1 (TAB. 1)**
- **PISTOLET DE SUDURĂ: a se vedea tabelul 2 (TAB. 2)**

Greutatea aparatului de sudură este indicată în tabelul 1 (TAB. 1).

4. DESCRIEREA APARATULUI DE SUDURĂ

4.1 SCHEMĂ BLOC

Aparatul de sudură este alcătuit din module de putere realizate pe circuit imprimat, menite să optimizeze siguranţa funcţionării cu un minim de întreţinere.

4.1.1 Aparat de sudură cu aprindere LIFT (FIG. B)

1- Intrare priză de alimentare cu caracteristică monofazică, grup redresor şi condensatori de filtrare.
2- Punte de comutare cu tranzistori (IGBT) şi tiristori; comută tensiunea redresată în tensiune alternativă de înaltă frecvenţă şi reglează puterea în funcţie de curentul / tensiunea de sudură necesare.
3- Transformator de înaltă frecvenţă: bobinajul primar este alimentat cu tensiunea convertită de la blocul 2; acesta are funcţia de a adapta tensiunea şi curentul la valorile necesare operaţiei de sudură cu arc electric şi, în acelaşi timp, de a izola galvanic circuitul de sudură de reţeaua de alimentare.
4- Punte redresoare secundară cu inductanţă de filtrare: comută tensiunea / curentul alternativ furnizat/-ă de bobinajul secundar în curent /tensiune continuu /-ă cu ondulaţie foarte redusă.
5- Panou electronic de control şi reglare: verifică instantaneu valoarea curentului de sudare faţă de cea setată de către operator; modulează impulsurile de comandă a tiristorilor corespunzători punţii de comutare IGBT care efectuează reglarea.
Determină răspunsul dinamic al curentului în timpul fuziunii electrodului (scurt circuite instantanee) şi supervizează sistemele de siguranţă.
6- Logică de control a funcţionalităţii aparatului de sudură: setează ciclurile de sudură, supervizează sistemele de siguranţă.
7- Panou de setare şi vizualizare a parametrilor şi a modurilor de funcţionare.
8- Reglare de la distanţă.

4.1.2 Aparat de sudură cu aprindere HF/LIFT (FIG. C)

1- Intrare linie de alimentare monofazică sau trifazică, grup redresor şi condensatori de filtrare.
2- Punte de comutare cu tranzistori (IGBT) şi tiristori; comută tensiunea redresată în tensiune alternativă de înaltă frecvenţă şi reglează puterea în funcţie de curentul / tensiunea de sudură necesare.
3- Transformator de înaltă frecvenţă: bobinajul primar este alimentat cu tensiunea convertită de la blocul 2; acesta are funcţia de a adapta tensiunea şi curentul la valorile necesare operaţiei de sudură cu arc electric şi, în acelaşi timp, de a izola galvanic circuitul de sudură de reţeaua de alimentare.
4- Punte redresoare secundară cu inductanţă de filtrare: comută tensiunea / curentul alternativ furnizat/-ă de bobinajul secundar în curent /tensiune continuu /-ă cu ondulaţie foarte redusă.
5- Panou electronic de control şi reglare: verifică instantaneu valoarea curentului de sudare faţă de cea setată de către operator; modulează impulsurile de comandă a tiristorilor corespunzători punţii de comutare IGBT care efectuează reglarea.
Determină răspunsul dinamic al curentului în timpul fuziunii electrodului (scurt circuite instantanee) şi supervizează sistemele de siguranţă.
6- Logică de control a funcţionalităţii aparatului de sudură: setează ciclurile de sudură, comandă sistemele de acţionare, supervizează sistemele de siguranţă.
7- Panou de setare şi vizualizare a parametrilor şi a modurilor de funcţionare.
8- Generator aprindere HF.
9- Supapă electrică pentru gaz cu protecţie EV.
10- Reglare de la distanţă.

4.2 DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLARE ŞI CONECTARE

4.2.1 Aparat de sudură COMPACT cu aprindere LIFT

4.2.1.1 Panou anterior (FIG. D)

1- Potenţiometru pentru reglarea curentului de sudare cu scală gradată în Amperi; permite reglarea curentului chiar şi în timpul sudurii.
2 - LED VERDE: indică faptul că aparatul este conectat la reţea şi este pregătit pentru funcţionare.
3- LED GALBEN: de obicei stins; când este aprins indică o anomalie care blochează curentul de sudare din cauza diferitelor motive precum:
- **Protecţie termică:** în interiorul aparatului s-a atins o temperatură excesivă. Aparatul rămâne în funcţiune fără să furnizeze curent până când se va atinge o temperatură normală de funcţionare. Resetarea este automată.
- **Protecţie împotriva supratensiunii şi a căderilor de tensiune:** blochează aparatul: tensiunea de alimentare este în afara intervalului +/- 15% faţă de valoarea de pe plăcuţă. **ATENŢIE: Depăşirea limitei de tensiune superioară menţionată mai sus va duce la deteriorarea gravă a dispozitivului.**
- **Protecţie ANTI STICK:** blochează în mod automat aparatul de sudură, atunci când electrodul se lipeşte de materialul de sudat, ceea ce permite înlăturarea manuală fără a deteriora cleştele portelectrod.

4- Selector mod TIG/MMA:


Sudura TIG


Sudura cu electrozi MMA

5- Priză rapidă negativă (-) pentru conectarea cablului de sudură.
6 - Priză rapidă pozitivă (+) pentru conectarea cablului de sudură.

4.2.1.2 Panou posterior (FIG.E)

1- Cablu de alimentare 2p +(⏚)
2- Întrerupător general O/OFF - I/ON (luminos).
3- Conector comenzi de la distanţă

4.2.2 Aparat de sudură cu aprindere HF/LIFT

4.2.2.1 Panou anterior (FIG. F)

1- Potenţiometru pentru reglarea curentului de sudare cu scală gradată în Amperi; permite reglarea curentului chiar şi în timpul sudurii.
2- Selector mod TIG 2T, TIG 4T, MMA
3 - LED VERDE: indică faptul că aparatul este conectat la reţea şi este pregătit pentru funcţionare.
4- Selector cu 2 poziţii pentru modalitatea de pornire Tig: modalitatea „HF” (frecvenţă înaltă), modalitatea „LIFT”.
5- Potenţiometru pentru reglarea timpului rampei de reducere a curentului în modalitatea TIG. În modalitatea MMA reglează sudarea ARC FORCE. Scală gradată 0-100%.
6- Priză rapidă pozitivă (+) pentru conectarea cablului de sudură.
7- Priză rapidă negativă (-) pentru conectarea cablului de sudură.
8- Racord pentru conectarea tubului de gaz al pistoletului de sudură TIG.
9- Conector pentru conectarea cablului butonului pistoletului de sudură.
10- LED GALBEN: de obicei stins; când este aprins indică o anomalie care blochează curentul de sudare din cauza diferitelor motive precum:
- **Protecţie termică:** în interiorul aparatului s-a atins o temperatură excesivă. Aparatul rămâne în funcţiune fără să furnizeze curent până când se va atinge o temperatură normală de funcţionare. Resetarea este automată.
- **Protecţie împotriva supratensiunii şi a căderilor de tensiune:** blochează aparatul: tensiunea de alimentare este în afara intervalului +/- 15% faţă de valoarea de pe plăcuţă. **ATENŢIE: Depăşirea limitei de tensiune superioară menţionată mai sus va duce la deteriorarea gravă a dispozitivului.**
- **Protecţie ANTI STICK:** blochează în mod automat aparatul de sudură, atunci când electrodul se lipeşte de materialul de sudat, ceea ce permite înlăturarea manuală fără a deteriora cleştele portelectrod.

11- Led verde dacă este aprins indică prezenţa tensiunii la ieşire, la pistolet sau pe electrod (numai pentru modelul trifazic).
12- Potenţiometru reglare curent BI-LEVEL, scara 0 ÷ 100% (numai pentru modelul trifazic).

4.2.2.2 Panou posterior (FIG. G)

1- Cablu de alimentare 2p + (⏚) la model monofazic, sau 3p + (⏚) la model trifazic.
2- Întrerupător general O/OFF - I/ON.
3 - Racord pentru conectarea tubului de gaz (reductor presiune butelie - aparat).
4 - Conector comenzi de la distanţă.

4.2.3 Comenzi de la distanţă

Prin intermediul conectorului corespunzător de 14 poli situat în partea posterioară, se poate transmite aparatului de sudură diferite tipuri de comenzi de la distanţă. Fiecare

dispozitiv este recunoscut în mod automat şi permite reglarea următorilor parametri:

- **Comandă de la distanţă cu un potenţiometru:**
  rotind de butonul potenţiometrului se variază curentul principal de la valoarea minimă la cea maximă absolută. Reglarea curentului principal este posibilă numai prin comanda de la distanţă.
- **Comandă de la distanţă cu pedală:**
  valoarea curentului este determinată de poziţia pedalei (de la cea minimă la cea maximă setată pe potenţiometrul principal). În modul TIG 2 TIMPI, apăsarea pedalei are funcţie de comandă de start pentru aparatul de sudură în locul butonului pistoletului (dacă este prevăzut acest lucru).
- **Comandă de la distanţă cu doi potenţiometri:**
  primul potenţiometru reglează curentul principal. Al doilea potenţiometru reglează un alt parametru care depinde de modul de sudură activ.
  În modul MMA reglează sudura ARC FORCE, iar în modul TIG, pentru aparatele de sudură cu aprindere HF/LIFT reglează RAMPA DE REDUCERE a curentului.
- **Comandă la distanţă TIG-PULSE (pentru aparatul de sudură TWIN CASE şi modelul trifazic cu amorsare HF/LIFT):** permite efectuarea sudurii TIG în curent continuu pulsat, cu posibilitatea reglării de la distanţă a principalilor parametri ai acestuia: intensitatea curentului de bază, intensitatea curentului de impuls, durata impulsului de curent, perioada impulsurilor de curent. Acest procedeu permite efectuarea unui control mai eficient al aportului termic; în consecinţă este posibilă sudura materialelor de grosimi reduse, sau cu tendinţă de fisurare la cald; în plus favorizează sudura pieselor de dimensiuni diferite şi a oţelurilor diverse de tip inox sau slab aliate.
  Comanda de la distanţă TIG PULSE este activă numai în modalitatea „TIG CC" 2 timpi şi 4 timpi.

5. INSTALARE

⚠ ATENŢIE! EFECTUAŢI TOATE OPERAŢIILE DE INSTALARE ŞI CONECTARE A APARATULUI DE SUDURĂ NUMAI CÂND ACESTA ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.
LEGĂTURILE ELECTRICE ALE APARATULUI TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE CĂTRE PERSONAL EXPERT SAU CALIFICAT.

5.1 ASAMBLARE

5.1.1 Asamblarea cablului de masă - cleşte (FIG. H)
5.1.2 Asamblarea cablului de sudură - cleşte portelectrod (FIG. I)

5.2 POSIBILITĂŢI DE RIDICARE A APARATULUI DE SUDURĂ

Toate aparatele de sudură descrise în acest manual trebuie ridicate folosind mânerul sau chinga din dotare dacă modelul o prevede (montată după cum se arată în **FIG**. **L**).

5.3 POZIŢIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ

Stabiliţi locul de instalare al aparatului de sudură astfel încât să nu existe vreun obstacol în faţa deschizăturii pentru intrarea şi ieşirea aerului de răcire (circulare forţată prin intermediul ventilatorului dacă există); în acelaşi timp asiguraţi-vă că nu se aspiră praf, aburi corosivi, umiditate, etc.
Lăsaţi un spaţiu liber de cel puţin 250 mm în jurul aparatului de sudură.

⚠ ATENŢIE! Poziţionaţi aparatul de sudură pe o suprafaţă plană corespunzătoare pentru a suporta greutatea acestuia şi pentru a preveni răsturnarea sau deplasările periculoase ale aparatului.

5.4 CONECTAREA LA REŢEAUA DE ALIMENTARE

- Înainte de efectuarea oricărei legături electrice, controlaţi ca tensiunea şi frecvenţa de reţea disponibile în locul de instalare să corespundă cu placa indicatoare a aparatului de sudură.
- Aparatul de sudură trebuie să fie conectat numai la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.
- Pentru a garanta protecţia faţă de contactul indirect folosiţi întrerupătoare diferenţiale de tipul:
  - Tipul A ( ) pentru maşini monofază;
  - Tipul B ( ) pentru maşini trifază.
- Pentru a fi în conformitate cu cerinţele normei EN 61000-3-11 (Flicker) se recomandă conectarea aparatului de sudură la o reţea de alimentare care are o impedanţă la borne inferioară valorii:
  - Zmax = 0,21 ohm, pentru aparate de sudură monofazice cu curent absorbit mai mare de 16A;
  - Zmax = 0,31 ohm, pentru aparate de sudură monofazice cu curent absorbit mai mic sau egal cu 16A;
  - Zmax = 0,283 ohm, pentru aparat de sudură trifazic.
- Aparatul de sudură nu corespunde cerinţelor normei IEC/EN 61000-3-12.
  Dacă acesta este conectat la o reţea de alimentare publică, instalatorul sau utilizatorul trebuie să verifice dacă aparatul de sudură poate fi conectat (dacă este necesar, consultaţi societatea de distribuţie).

5.4.1 Ştecherul şi priza

- Aparatele de sudură monofazice cu curent absorbit mai mic sau egal cu 16A sunt prevăzute de la început cu cablu de alimentare cu ştecher normalizat (2P+T) 16A \250V.
- Aparatele de sudură monofazice cu curent absorbit mai mare de 16A şi trifazice sunt prevăzute cu cablu de alimentare ce trebuie conectat la un ştecher normalizat (2P+T) pentru modelele monofazice şi (3P+T) pentru modelele trifazice, cu capacitate adecvată. Predispuneţi o priză de reţea prevăzută cu fuzibil sau întrerupător automat; borna specială pentru împământare trebuie să fie conectată la conductorul de împământare (galben-verde) al liniei de alimentare.
- Tabelul **(TAB. 1)** indică valorile recomandate în amperi pentru siguranţele cu temporizare, alese în baza curentului nominal maxim transmis de aparatul de sudură şi în baza tensiunii nominale de alimentare.

5.5 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ

⚠ ATENŢIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA CONECTĂRILOR DE MAI JOS, ASIGURAŢI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.
Tabelul **(TAB. 1)** indică valorile recomandate pentru cablurile de sudură (în mm^2) în baza curentului maxim transmis de aparatul de sudură.

5.5.1 Sudura TIG

Conectarea pistoletului de sudură

- introduceţi cablul de alimentare cu curent în clema rapidă corespunzătoare (-). Conectaţi conectorul cu 3 poli (buton pistolet de sudură) la priza corespunzătoare (dacă este prevăzut). Conectaţi tubul de gaz al pistoletului de sudură la racordul corespunzător (dacă este prevăzut).

Conectarea cablului de masă al curentului de sudare

- Se conectează la piesa de sudat sau la bancul metalic pe care este sprijinit, cât mai aproape posibil de joncţiunea de sudat.
  Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (+).

Conectarea la butelia cu gaz

- Înfiletaţi reductorul de presiune pe supapa buteliei de gaz interpunând, dacă este necesar, reductorul special furnizat ca accesoriu.
- Conectaţi tubul de intrare al gazului la reductor şi strângeţi inelul din dotare.
- Slăbiţi piuliţa de reglare a reductorului de presiune înainte de a deschide ventilul buteliei.
- Deschideţi butelia şi reglaţi cantitatea de gaz (l/min) în funcţie de datele orientative de folosire, după cum este indicat în tabel (TAB. 3); eventualele reglări de flux ale gazului pot fi efectuate în timpul sudurii prin acţionarea piuliţei reductorului de presiune. Verificaţi etanşeitatea tuburilor şi a racordurilor.
  ATENŢIE! Închideţi întotdeauna supapa buteliei cu gaz la terminarea lucrului.

5.5.2 Sudarea MMA

Majoritatea electrozilor înveliţi se conectează la polul pozitiv (+) al generatorului; electrozii care conţin un înveliş cu caracter acid se conectează numai la polul negativ (-).

Conectare cablu de sudură - cleşte portelectrod

Cablul este dotat la capăt cu o clemă specială care serveşte la apucarea părţii neacoperite a electrodului.
Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (+) .

Conectarea cablului de masă al curentului de sudare

Se conectează la piesa de sudat sau la bancul metalic pe care este sprijinit, cât mai aproape posibil de joncţiunea de sudat.
Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (-).

6. SUDAREA: DESCRIEREA PROCEDEULUI

6.1 SUDURA TIG

6.1.1 Noţiuni generale

Sudura TIG este un procedeu de sudură care foloseşte căldura produsă de arcul electric care este aprins şi menţinut între un electrod nefuzibil (de Tungsten) şi piesa de sudat. Electrodul de Tungsten este susţinut de un pistolet de sudură corespunzător în măsură să transmită curentul de sudare şi să protejeze electrodul şi baia de sudare de oxidarea atmosferică prin intermediul unui flux de gaz inert (de obicei Argon: Ar 99,5%) care se scurge prin ajutajul ceramic. **(FIG.M).**
Sudura TIG CC este prevăzută pentru toate tipurile de oţel carbon slab aliate şi înalt aliate şi pentru metalele grele - cupru, nichel, titan şi aliajele acestora.
Pentru sudarea în TIG CC cu electrodul la polul (-) se foloseşte de obicei electrodul cu 2% Ceriu (bandă colorată gri).
Este necesar să se ascută axial vârful electrodului de Tungsten la polizor, aşa cum este prezentat în FIG. N, având grijă ca vârful să fie perfect concentric pentru a evita devieri ale arcului în timpul sudurii. Este necesară efectuarea ascuţirii electrodului în sensul lungimii acestuia. Această operaţie se va repeta periodic în funcţie de folosirea şi uzura electrodului, sau când acesta a fost contaminat sau oxidat în mod accidental, sau folosit în mod incorect.
Este indispensabil ca pentru o bună sudură, să se folosească diametrul exact de electrod cu tipul de curent corespunzător, precum este prezentat în tabel **(TAB.3).**
Protuberanţa normală a electrodului din ajutaj ceramic este de 2-3 mm şi poate atinge 8 mm pentru sudările în unghi.
Sudura se efectuează prin fuziunea celor două margini ale joncţiunii. Pentru grosimi subţiri preparate în acest scop (de până la 1 mm circa) nu este necesară folosirea materialului de adaos **(FIG. O).**
Pentru grosimi mai mari, este necesară folosirea de bare din aceeaşi compoziţie cu materialul de bază şi cu un diametru corespunzător, şi o pregătire adecvată a marginilor de sudat **(FIG. P).** Pentru o mai bună reuşită a sudurii este necesar ca piesele de sudat să fie foarte bine curăţate, fără urme de oxizi, uleiuri, grăsimi, solvenţi, etc.

6.1.2 Aprindere HF şi LIFT

Aprindere HF:

Aprinderea arcului electric are loc fără un contact între electrodul de Tungsten şi piesa de sudat, ci printr-o scânteie generată de un dispozitiv de înaltă frecvenţă.
Această modalitate de aprindere nu implică nici angajarea electrodului de Tungsten în baia de sudură, nici uzura electrodului şi permite o pornire uşoară în toate poziţiile de sudură.
<u>Procedeu:</u>
Apăsaţi pe butonul pistoletului de sudură, apropiind vârful electrodului de piesa de sudat (2-3 mm); aşteptaţi aprinderea arcului prin impulsurile HF, şi, cu arcul aprins, formaţi baia de sudare pe piesă, continuând apoi pe lungimea joncţiunii.
În cazul în care apar dificultăţi la aprinderea arcului, chiar dacă se constată prezenţa gazului şi sunt vizibile descărcările HF, nu insistaţi prea mult să supuneţi electrodul la acţiunea impulsurilor HF, ci verificaţi integritatea de la suprafaţă şi conformaţia vârfului, eventual reascuţindu-l la polizor. La terminarea ciclului de sudură, curentul se stinge prin setarea rampei de reducere a curentului.

Aprindere LIFT:

Aprinderea arcului electric are loc prin îndepărtarea electrodului de Tungsten de piesa de sudat. Această modalitate de aprindere provoacă mai puţine dereglări electro-iradiante şi reduce la minimum angajarea electrodului de Tungsten, şi deci uzura acestuia.
<u>Procedeu:</u>
Situaţi vârful electrodului pe piesă, apăsând uşor. Apăsaţi complet butonul pistoletului

de sudură (numai pentru modelele HF/LIFT) şi ridicaţi electrodul la 2-3 mm cu câteva secunde de întârziere, obţinând astfel aprinderea arcului. Aparatul de sudură degajă iniţial un curent I_{BASE}; după câteva secunde se va transmite curentul de sudură setat. La terminarea ciclului de sudură, curentul se stinge prin setarea rampei de reducere a curentului (numai pentru modelele HF/LIFT).

6.1.3 Procedeu

6.1.3.1 Modalitate pentru aparatele de sudură cu aprindere LIFT

- Reglaţi curentul de sudură la valoarea dorită prin intermediul butonului de rotire; eventual adaptaţi la realul aport termic necesar în timpul sudurii.
- Verificaţi fluxul corect al gazului.
- Pentru a întrerupe operaţia de sudare ridicaţi imediat electrodul de piesa de sudat.

6.1.3.2 Modalitate pentru aparatele de sudură cu aprindere HF/LIFT

Modul TIG cu secvenţă 2T:

- Apăsaţi complet butonul pistoletului de sudură (P.T.), aprindeţi arcul şi menţineţi 2-3 mm de distanţă faţă de piesa de sudat.
- Reglaţi curentul de sudură la valoarea dorită prin intermediul butonului de rotire; eventual adaptaţi la realul aport termic necesar în timpul sudurii.
- Verificaţi fluxul corect al gazului.
- Pentru a întrerupe sudura, eliberaţi butonul pistoletului de sudură, provocând oprirea graduală a curentului (dacă este activă funcţia SLOPE DOWN) sau stingerea imediată a arcului cu post-gaz succesiv.

Mod TIG cu secvenţa 4T:

- La prima apăsare a butonului se amorsează arcul cu un curent I_{BASE}. La eliberarea butonului, curentul creşte până la valoarea curentului de sudură; această valoare se menţine şi după eliberarea butonului. Ţinând apăsat butonul, curentul scade potrivit funcţiei SLOPE DOWN (dacă este setată) până la curentul minim de sudură. Acesta din urmă este menţinut până la eliberarea butonului care termină ciclul de sudură şi începe perioada de post-gaz.
  În schimb, dacă în timpul funcţiei SLOPE DOWN se eliberează butonul, ciclul de sudură se termină imediat şi începe perioada de post-gaz.

Mod TIG cu secvenţă 4T (BI-LEVEL) (numai pentru modelele TWIN CASE şi trifazice):

- Modul TIG 4T BI-LEVEL (pentru aparatul de sudură TWIN CASE cu amorsare HF/LIFT) este disponibil numai cu comanda la distanţă cu două potenţiometre, I_B se reglează cu potenţiometrul Rampa di Coborâre/Arc Force al aparatului de sudură. Dacă nu este prezentă comanda cu două potenţiometre, I_B este de 25% din curentul setat.
- La prima apăsare a butonului se amorsează arcul cu un curent I_{BASE}. La eliberarea butonului, curentul creşte până la valoarea curentului de sudură; această valoare se menţine şi după eliberarea butonului. La fiecare apăsare succesivă a butonului (timpul dintre apăsare şi eliberare trebuie să fie de scurtă durată) curentul va varia între valoarea setată în parametrul BI-LEVEL I_B şi valoarea curentului principal I_A.
  Ţinând apăsat butonul, curentul scade potrivit funcţiei SLOPE DOWN (dacă este setată) până la curentul minim de sudură. Acesta din urmă este menţinut până la eliberarea butonului care termină ciclul de sudură şi începe perioada de post-gaz.
  În schimb, dacă în timpul funcţiei SLOPE DOWN se eliberează butonul, ciclul de sudură se termină imediat şi începe perioada de post-gaz (**FIG.Q**).

6.2 SUDAREA MMA

6.2.1 Observaţii

- Este necesară respectarea indicaţiilor producătorului de pe ambalajul electrozilor utilizaţi indicând polaritatea corectă a electrozilor precum şi curentul optim de sudare (de obicei aceste indicaţii sunt prezente pe ambalajul electrozilor).
- Curentul de sudare se reglează în funcţie de diametrul electrodului utilizat şi de tipul de sudură care se doreşte să se efectueze; în scop informativ, curentul utilizat pentru diferitele tipuri de diametru de electrozi este:

ø Electrod (mm)	Curentul de sudare (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- De reţinut este faptul că pentru electrozi de acelaşi diametru se vor utiliza valori de curent ridicate pentru suduri pe orizontală, în timp ce pentru suduri pe verticală sau deasupra capului se vor utiliza valori de curent mai scăzute.
- Caracteristicile mecanice ale joncţiunii sudate sunt determinate pe lângă intensitatea curentului ales şi de alţi parametri de sudare precum lungimea arcului, viteza şi poziţia în timpul executării, diametrul şi calitatea electrozilor (pentru o conservare corectă a electrozilor feriţi-i de sursele de umiditate prin intermediul ambalajelor sau recipientelor corespunzătoare).
- Caracteristicile sudurii depind şi de valoarea ARC-FORCE (comportament dinamic) a aparatului de sudură. Acest parametru poate fi setat (unde este prevăzut) de la panou, sau poate fi setat cu comanda la distanţă cu două potenţiometre.
- De observat că valori ridicate de ARC-FORCE determină o penetrare mai bună şi permit sudura în orice poziţie folosind electrozi bazici, iar valori joase de ARC-FORCE determină un arc mai slab şi fără stropi la folosirea electrozilor rutilici.
  Aparatul de sudură este echipat de asemenea cu dispozitive HOT START şi ANTI STICK ce garantează porniri uşoare şi fără lipirea electrodului de piesă.

6.2.2 Procedeu

- Cu masca ÎN FAŢA OCHILOR, frecaţi vârful electrodului de piesa de sudat, efectuând o mişcare similară a aprinderii unui chibrit; aceasta este metoda cea mai corectă pentru declanşarea arcului.
  ATENŢIE: NU LOVIŢI electrodul de piesă; se riscă daunarea învelişului electrodului îngreunând declanşarea arcului.
- Imediat ce s-a declanşat arcul, încercaţi să menţineţi o oarecare distanţă faţă de piesă egală cu diametrul electrodului utilizat şi menţineţi această distanţă destul de constant posibil în timpul sudurii; amintiţi-vă că înclinaţia electrodului în direcţia de avansare trebuie să fie de aproximativ 20-30 grade.
- La sfârşitul cordonului de sudură, orientaţi extremitatea electrodului înapoi faţă de direcţia de avansare, deasupra craterului format pentru a-l umple şi ridicaţi electrodul imediat de la baia de sudare pentru stingerea arcului **(ASPECTE ALE CORDONULUI DE SUDURĂ FIG.R).**

7. ÎNTREŢINERE

⚠ ATENŢIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA OPERAŢIILOR DE ÎNTREŢINERE, ASIGURAŢI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.

7.1 ÎNTREŢINERE OBIŞNUITĂ:

OPERAŢIILE DE ÎNTREŢINERE OBIŞNUITĂ POT FI EFECTUATE DE CĂTRE OPERATOR.

7.1.1 ÎNTREŢINEREA PISTOLETULUI DE SUDURĂ

- Evitaţi să sprijiniţi pistoletul de sudură şi cablul acestuia pe piese metalice calde; acest lucru poate cauza fuziunea materialelor izolante şi scoaterea din funcţiune a bobinei.
- Verificaţi periodic etanşeitatea tubulaturii şi racordurile de gaz.
- Cuplaţi corespunzător cleştele de strângere a electrodului, mandrina de prindere a cleştelui, cu diametrul electrodului ales pentru a evita supraîncălzirea, difuzarea necorespunzătoare a gazului şi respectiva nefuncţionare a sudurii.
- Verificaţi înainte de fiecare utilizare statul de uzură şi montarea corectă a extremităţilor pistoletului de sudură: ajutaj, electrod, cleştele de strângere a electrodului, difuzorul de gaz.

7.2 ÎNTREŢINERE SPECIALĂ

OPERAŢIILE DE ÎNTREŢINERE SPECIALĂ TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE PERSONAL CALIFICAT SAU EXPERT ÎN DOMENIUL ELECTRIC ŞI MECANIC.

⚠ ATENŢIE! ÎNAINTE DE A ÎNLĂTURA PLĂCILE CARCASEI APARATULUI DE SUDURĂ PENTRU A AVEA ACCES LA INTERIORUL ACESTUIA, ASIGURAŢI-VĂ CĂ APARATUL ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.

Eventualele verificări efectuate sub tensiune în interiorul aparatului de sudură pot cauza electrocutări grave datorate contactului direct cu părţile sub tensiune şi/ sau leziuni datorate contactului direct cu piesele în mişcare.

- Verificaţi interiorul aparatului periodic sau frecvent, în funcţie de gradul de praf din mediul în care se lucrează cu acesta şi înlăturaţi praful depozitat pe transformator prin insuflarea cu aer comprimat sec (max. 10 bar).
- Evitaţi îndreptarea jetului de aer comprimat pe plăcile electronice; curăţiţi acestea din urmă cu o perie foarte moale sau cu solvenţi corespunzători.
- În timpul acestei operaţii verificaţi ca legăturile electrice să fie strânse bine şi cablurile să nu prezinte daune la nivelul izolării.
- La terminarea acestor operaţii, repoziţionaţi panourile aparatului de sudură, strângând bine şuruburile de fixare.
- Evitaţi întotdeauna efectuarea operaţiilor de sudare cu aparatul deschis.

8. DEPISTAREA DEFECTELOR

ÎN CAZUL ÎN CARE FUNCŢIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ NU ESTE CORESPUNZĂTOARE ŞI ÎNAINTEA EFECTUĂRII ORICĂRUI CONTROL MAI SISTEMATIC SAU ÎNAINTE DE A CONTACTA UN CENTRU DE ASISTENŢĂ AUTORIZAT, CONTROLAŢI CA:

- Curentul de sudură, reglat prin intermediul potenţiometrului referitor la scala gradată în amperi să fie conform diametrului şi tipului de electrod utilizat.
- Prin acţionarea întrerupătorului general „ON", lampa corespunzătoare să fie aprinsă; în caz contrar defectul este de obicei la nivelul reţelei de alimentare (cabluri, priză şi/ sau ştecăr, siguranţe, etc.).
- Să nu fie aprins LED-ul galben care indică intervenţia siguranţei termice în caz de supratensiune, căderi de tensiune sau de scurt circuit.
- Asiguraţi-vă că raportul de intermitenţă nominală este corespunzător; în caz de intervenţie a protecţiei termostatice, aşteptaţi răcirea naturală a aparatului de sudură; verificaţi funcţionalitatea ventilatorului.
- Controlaţi tensiunea reţelei de alimentare: dacă valoarea acesteia este prea ridicată sau prea scăzută, aparatul de sudură rămâne blocat.
- Verificaţi să nu fie vreun scurt circuit la ieşirea din aparatul de sudură: în acest caz înlăturaţi dauna corespunzătoare.
- Legăturile circuitului de sudură să fie efectuate în mod corespunzător; în special verificaţi ca clema cablului pentru legare la masă să fie efectiv conectată la piesă fără să fie interpuse alte materiale izolante (ca de ex. vopsele).
- Gazul de protecţie utilizat să fie cel corect (Argon 99,5%) şi într- o cantitate corespunzătoare.

SPIS TREŚCI

SPAWARKI INWERTEROWE PRZEZNACZONE DO SPAWANIA METODĄ TIG I METODĄ MMA, PRZEWIDZIANE DO UŻYTKU PRZEMYSŁOWEGO I PROFESJONALNEGO.
Uwaga: W dalszej części niniejszej instrukcji używany jest termin"spawarka".

1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO

Operator powinien być odpowiednio przeszkolony w zakresie bezpiecznego używaniu spawarki, jak również poinformowany o zagrożeniach związanych z procesami spawania łukowego, odpowiednich środkach ochronnych oraz procedurach awaryjnych.
(Przejrzeć również "SPECYFIKACJĘ TECHNICZNĄ IEC lub CLC/TS 62081": INSTALACJA I UŻYWANIE SPRZĘTU DO SPAWANIA ŁUKOWEGO).

- **Unikać bezpośrednich kontaktów z obwodem spawania; w niektórych okolicznościach napięcie jałowe wytwarzane przez generator może być niebezpieczne.**
- **Podłączanie przewodów spawalniczych, operacje mające na celu kontrolę oraz naprawa powinny być wykonane po wyłączeniu spawarki i odłączeniu zasilania urządzenia.**
- **Przed wymianą zużytych elementów uchwytu spawalniczego należy wyłączyć spawarkę i odłączyć zasilanie.**
- **Wykonać instalację elektryczną zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.**
- **Spawarkę należy podłączyć wyłącznie do układu zasilania wyposażonego w uziemiony przewód neutralny.**
- **Upewnić się, że wtyczka zasilania jest prawidłowo podłączona do uziemienia ochronnego.**
- **Nie używać spawarki w środowisku wilgotnym lub mokrym lub też podczas padającego deszczu.**
- **Nie używać kabli z uszkodzoną izolacją lub poluzowanymi połączeniami.**

- **Nie spawać pojemników, kontenitorów lub przewodów rurowych, które zawierają lub zawierały ciekłe lub gazowe substancje łatwopalne.**
- **Nie stosować rozpuszczalników chlorowanych do materiałów czystych i nie przechowywać w ich pobliżu.**
- **Nie spawać zbiorników pod ciśnieniem.**
- **Usunąć z obszaru pracy wszelkie substancje łatwopalne(np. drewno, papier, szmaty, itp.).**
- **Upewnić sie, czy w pobliżu łuku jest odpowiednia wentylacja powietrza lub czy znajdują się odpowiednie środki służące do usuwania oparów spawalniczych; należy systematycznie sprawdzać, aby ocenić granice działania oparów spawalniczych w zależności od ich składu, stężenia i czasu trwania samego procesu spawania.**
- **Przechowywać butlę z dala od źródeł ciepła i chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowani słonecznych(jeżeli używana).**

- **Zastosować odpowiednią izolację elektryczną pomiędzy elektrodą, obrabianym przedmiotem i ewentualnymi uziemionymi częściami metalowymi, które znajdują się w pobliżu (są dostępne).**
  W tym celu należy nosić rękawice ochronne, obuwie ochronne, nakrycia głowy i odzież ochronną oraz stosować pomosty lub chodniki izolacyjne.
- **Należy zawsze chronić oczy za pomocą odpowiednich szkieł przyciemnianych z filtrem UV, zamontowanych na maskach lub przyłbicach spawalniczych.**
  Nosić odpowiednią ognioodporną odzież ochronną, unikając narażenia na działanie promieniowania nadfioletowego i podczerwonego, wytwarzanego przez łuk; rozszerzyć zabezpieczenie na inne osoby znajdujące sie w pobliżu łuku za pomocą osłon lub zasłon nie odbijających.

EMF SAFE

- **Przepływający prąd spawania powoduje powstawanie pól elektromagnetycznych (EMF) zlokalizowanych w pobliżu obwodu spawania.**

Pola elektromagnetyczne mogą nakładać się na funkcjonowanie aparatury medycznej (np. Pace-maker, aparaty tlenowe, protezy metalowe, itp.).
Należy zastosować odpowiednie środki ochronne w stosunku do osób stosujących te urządzenia. Na przykład zakaz dostępu do strefy, w której używana jest spawarka.
Niniejsza spawarka spełnia wymagania standardu technicznego produktu przeznaczonego do użytku wyłącznie w pomieszczeniach przemysłowych i w celach profesjonalnych. Nie jest gwarantowana zgodność z podstawowymi wymogami dotyczącymi ekspozycji człowieka na pola elektromagnetyczne w otoczeniu domowym.

Operator musi stosować się do następujących zaleceń, umożliwiających zredukowanie ekspozycji na pola elektromagnetyczne:
- **Przymocuj dwa przewody spawalnicze możliwie jak najbliżej siebie.**
- **Zwracaj uwagę, aby głowa i tułów znajdowały się najdalej możliwie od obwodu spawania.**
- **Nie owijaj nigdy przewodów spawalniczych wokół ciała.**
- **Nie spawaj podczas przebywania w zasięgu obwodu spawania. Zwracaj uwagę, aby oba przewody znajdowały się z tej samej strony ciała.**
- **Podłącz przewód powrotny prądu spawania do spawanego przedmiotu, najbliżej jak tylko jest to możliwe do spawanego złącza.**
- **Nie spawaj w pobliżu spawarki, nie siadaj lub opieraj się o nią podczas wykonywania tej operacji, (minimalna odległość: 50cm).**
- **Nie pozostawiaj przedmiotów ferromagnetycznych w pobliżu obwodu spawania.**
- **Minimalna odległość d=20cm (Rys. S).**

- **Aparatura klasy A:**

Niniejsza spawarka spełnia wymagania standardu technicznego produktu przeznaczonego do użytku wyłącznie w pomieszczeniach przemysłowych i w celach profesjonalnych. Nie jest gwarantowana zgodność z wymogami dotyczącymi pola elektromagnetycznego w budynkach domowych oraz w tych, które są podłączone bezpośrednio do sieci zasilającej niskim napięciem budynki przeznaczone do użytku domowego.

DODATKOWE ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

- **OPERACJE SPAWANIA:**
  - **W otoczeniu o zwiększonym zagrożeniu szoku elektrycznego;**
  - **W miejscach graniczących;**
  - **W obecności materiałów łatwopalnych lub wybuchowych.**

  NALEŻY zapobiegawczo poddawać ocenie "Odpowiedzialnego fachowca" i wykonywać zawsze w obecności innych osób przeszkolonych do interwencji w przypadku awarii.
  NALEŻY zastosować techniczne środki zabezpieczające, opisane w punktach 5.10; A.7; A.9. "SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ IEC lub CLC/TS 62081".
- **ZABRANIA SIĘ spawania operatorom znajdującym sie nad podłożem, z wyjątkiem ewentualnych przypadków zastosowania platform bezpieczeństwa.**
- **NAPIĘCIE POMIĘDZY UCHWYTAMI ELEKTROD LUB UCHWYTAMI SPAWALNICZYMI: podczas pracy z większą ilością spawarek na jednym przedmiocie lub na kilku przedmiotach połączonych elektrycznie może powstawać niebezpieczna suma napięć jałowych pomiędzy dwoma różnymi uchwytami elektrody lub uchwytami spawalniczymi, o wartości mogącej osiągać podwójną wartość graniczną dopuszczalną.**
  Doświadczony koordynator powinien dokonać pomiaru za pomocą odpowiedniego przyrządu, celem zbadania zagrożenia i umożliwić zastosowanie odpowiednich środków zabezpieczających, jak w punkcie 5.9 "SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ IEC Lub CLC/TS 62081".

POZOSTAŁE ZAGROŻENIA

- **NIEWŁAŚCIWE UŻYWANIE: używanie spawarki do jakiejkolwiek obróbki odmiennej od przewidzianej jest niebezpieczne (np. rozmrażanie przewodów rurowych instalacji wodnej).**

2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS

2.1 WPROWADZENIE

Niniejsza spawarka jest źródłem prądu przeznaczonym do spawania łukowego, zrealizowanym specjalnie do spawania elektrod otulonych (rutylowe, kwasowe, zasadowe) metodą TIG (DC), z zajarzeniem HF lub LIFT oraz do spawania metodą MMA.
Parametry tego systemu regulacji (INVERTER), takie jak wysoka prędkość i precyzyjna regulacja, nadają spawarce doskonałą jakość podczas spawania.
Regulacja systemu "inverter" na wejściu linii zasilania (pierwotny) powoduje ponadto drastyczną redukcję objętości zarówno transformatora jak i reaktancji, umożliwiając skonstruowanie spawarki o objętości i wadze ekstremalnie umiarkowanych, podkreślając zalety łatwej obsługi i przenośności.

2.2 AKCESORIA NA ŻĄDANIE:

- Zestaw do spawania metodą MMA.
- Zestaw do spawania metodą TIG.
- Adapter do butli gazowej Argon.
- Reduktor ciśnienia.
- Uchwyt spawalniczy TIG.
- Maska spawalnicza samościemniająca: z filtrem stałym lub regulowanym.
- Przewód powrotny prądu spawania z zaciskiem uziemiającym.
- Zdalne sterowanie w trybie ręcznym 1 potencjometr.
- Zdalne sterowanie w trybie ręcznym 2 potencjometry.
- Zdalne sterowanie za pomocą pedału.
- Zdalne sterowanie Tig Pulse (jeżeli przewidziane).
- Złączka i przewód rurowy przepływu gazu do podłączenia do butli z Argonem.

3.DANE TECHNICZNE

3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA

Główne dane dotyczące zastosowania i wydajności spawarki zostały podane na tabliczce znamionowej o następującym znaczeniu:

Rys. A

1- Stopień zabezpieczenia obudowy.
2- Symbol linii zasilania:
1~: napięcie przemienne jednofazowe;
3~: napięcie przemienne trójfazowe.
3- Symbol **S**: oznacza, że spawanie może być wykonywane w środowisku o zwiększonym zagrożeniu szoku elektrycznego (np. w pobliżu wielkich skupisk metalu).
4- Symbol zalecanego procesu spawania.
5- Symbol struktury wewnętrznej spawarki.
6- Norma EUROPEJSKA dotycząca bezpieczeństwa i produkcji urządzeń przeznaczonych do spawania łukowego.
7- Numer części służący do identyfikacji spawarki (niezbędny dla pogotowia technicznego, zamówienia części zamiennych i badania pochodzenia produktu).
8- Wydajność obwodu spawania:
- **U_0 :** maksymalne napięcie jałowe .
- **I_2/U_2:** Prąd i odpowiednie napięcie znormalizowane, które mogą być wytwarzane przez spawarkę podczas procesu spawania.
- **X :** Cykl pracy: wskazuje czas, w ciągu którego spawarka może wytworzyć odpowiednią ilość prądu (ta sama kolumna). Wyrażany w %, na podstawie cyklu 10 minutowego (np. 60% = 6 minut pracy, 4 minuty przerwy; i tak dalej). W przypadku gdy współczynniki wykorzystania (dotyczące 40°C otoczenia) zostaną przekroczone, nastąpi zadziałanie zabezpieczenia termicznego (spawarka pozostanie w stanie stand-by dopóki temperatura nie znajdzie się znowu w dopuszczalnych granicach).
- **A/V-A/V:** Wskazuje gamę regulacji prądu spawania (minimalna - maksymalna) dla odpowiedniego napięcia łuku.

9- Dane charakterystyczne linii zasilania:
- **U_1 :** Napięcie przemienne i częstotliwość zasilania spawarki (dopuszczalne granice ±10%):
- **I_{1max} :** Maksymalny prąd pobierany z sieci.
- **I_{1eff} :** Rzeczywisty prąd zasilania.

10- : Wartość bezpieczników z opóźnionym działaniem, które należy przygotować dla zabezpieczenia linii.
11- Symbole dotyczące norm bezpieczeństwa, których znaczenie podane jest w rozdziale 1 "Ogólne bezpieczeństwo podczas spawania łukowego".
Uwaga: Na tabliczce znamionowej podane jest przykładowe znaczenie symboli i cyfr; dokładne wartości danych technicznych posiadanej spawarki należy odczytać bezpośrednio na tabliczce samej spawarki.

3.2 INNE DANE TECHNICZNE:

- **SPAWARKA: patrz tabela 1 (TAB.1)**
- **UCHWYT SPAWALNICZY: patrz tabela 2 (TAB.2)**

Ciężar spawarki podany jest w tabeli 1 (TAB.1)

4. OPIS SPAWARKI

4.1 SCHEMAT BLOKOWY

Spawarka składa się zasadniczo z modułów mocy, wykonananych na obwodach drukowanych i optymalizowanych w celu uzyskania maksymalnej niezawodności oraz zredukowanej konserwacji.

4.1.1 Spawarka z zajarzeniem LIFT (RYS. B)

1- Wejście jednofazowej linii zasilania, zespół prostownika i kondensatory wyrównawcze.
2- Mostek tranzystorów (IGBT) i sterowniki; zamienia napięcie linii na napięcie przemienne o wysokiej częstotliwości oraz wykonuje regulację mocy, w zależności od żądanego prądu/napięcia spawania.
3- Transformator o wysokiej częstotliwości: uzwojenie pierwotne jest zasilane napięciem przetwarzanym z bloku 2; posiada ono funkcję przystosowania napięcia i prądu do wartości niezbędnych dla procesu spawania łukowego i jednocześnie galwanicznego izolowania obwodu spawania od linii zasilania.
4- Mostek prostujący wtórny, z indukcyjnością wyrównawczą: zamienia napięcie / prąd przemienny, dostarczany przez uzwojenie wtórne na prąd / napięcie stałe o niskim falowaniu.
5- Elektroniczny układ sterowania i regulacji: steruje bezzwłocznie wartość tranzystorów prądu spawania i porównuje z wartością ustawioną przez operatora; zmienia impulsy sterowania sterowników IGBT, które dokonują regulacji.
Wywołuje dynamiczną odpowiedź prądu podczas topienia elektrody (natychmiastowe zwarcia) i nadzoruje systemy bezpieczeństwa.
6- Logika sterowania funkcjonowania spawarki: ustawia cykle spawania i nadzoruje układy bezpieczeństwa.
7- Panel ustawienia i wyświetlania parametrów oraz trybów funkcjonowania.
8- Zdalna regulacja.

4.1.2 Spawarka z zajarzeniem HF/LIFT (RYS. C)

1- **Wejście** jednofazowej lub trójfazowej linii zasilania, zespołu prostownikowego oraz kondensatorów wygładzających.
2- Mostek tranzystorów (IGBT) i sterowniki; zamienia napięcie linii na napięcie przemienne o wysokiej częstotliwości oraz wykonuje regulację mocy, w zależności od żądanego prądu/napięcia spawania.
3- Transformator o wysokiej częstotliwości: uzwojenie pierwotne jest zasilane napięciem przetwarzanym z bloku 2; posiada ono funkcję przystosowania napięcia i prądu do wartości niezbędnych dla procesu spawania łukowego i jednocześnie galwanicznego izolowania obwodu spawania od linii zasilania.
4- Mostek prostujący wtórny, z indukcyjnością wyrównawczą: zamienia napięcie / prąd przemienny, dostarczany przez uzwojenie wtórne na prąd / napięcie stałe o niskim falowaniu.
5- Elektroniczny układ sterowania i regulacji: steruje bezzwłocznie wartość tranzystorów prądu spawania i porównuje z wartością ustawioną przez operatora; zmienia impulsy sterowania sterowników IGBT, które dokonują regulacji.
Wywołuje dynamiczną odpowiedź prądu podczas topienia elektrody (natychmiastowe zwarcia) i nadzoruje systemy bezpieczeństwa.
6- Logika sterowania funkcjonowania spawarki: ustawia cykle spawania, steruje siłowniki, nadzoruje układy bezpieczeństwa.
7- Panel ustawienia i wyświetlania parametrów oraz trybów funkcjonowania.
8- źródło prądu z funkcją zajarzenia łuku HF.
9- Elektrozawór gazu osłonowego EV.
10- Zdalna regulacja.

4.2 URZĄDZENIA KONTROLI, REGULACJI I PODŁĄCZENIA

4.2.1 Spawarka ZWARTA z zajarzeniem LIFT

4.2.1.1 Panel przedni (RYS. D)

1- **Potencjometr** do regulacji prądu spawania z podziałką skalowaną w amperach; umożliwia regulację również podczas spawania.
2- **ZIELONY LED:** wskazuje, że spawarka jest podłączona do sieci i gotowa do funkcjonowania.
3- **ŻÓŁTY LED:** zwykle wyłączony, jeżeli jest włączony wskazuje anomalię, która blokuje prąd spawania z różnych powodów, jak np.:
- **Zabezpieczenie termiczne :** wewnątrz spawarki została uzyskana zbyt wysoka temperatura. Urządzenie pozostanie włączone ale nie wytwarza prądu, dopóki nie uzyska zwykłej temperatury. Reset następuje automatycznie.
- **Zabezpieczenie przed zbyt wysokim i zbyt niskim napięciem linii:** powoduje automatyczne zablokowanie spawarki: napięcie zasilania znajduje się poza zasięgiem +/- 15%, w stosunku do wartości podanej na tabliczce. **UWAGA: Przekroczenie górnej granicy napięcia, podanej wyżej, powoduje poważne uszkodzenie urządzenia.**
- **Zabezpieczenie ANTI STICK:** powoduje automatyczne zablokowanie spawarki, jeżeli elektroda przyklei się do spawanego materiału, umożliwiając usunięcie w trybie ręcznym bez uszkodzenia uchwytu elektrody.

4- **Przełącznik trybu spawania TIG/MMA:**

Spawanie metodą TIG

Spawanie elektrodą metodą MMA

5- **Szybkozłączka ujemna (-)** do podłączenia przewodu spawalniczego.
6- **Szybkozłączka dodatnia (+)** do podłączenia przewodu spawalniczego.

4.2.1.2 Panel tylny (RYS. E)

1- Przewód zasilania 2p + (⏚)
2- Wyłącznik główny **O/OFF - I/ON** (podświetlany).
3- Przełącznik zdalnego sterowania.

4.2.2 Spawarka z zajarzeniem HF/LIFT

4.2.2.1 Panel przedni (RYS. F)

1- **Potencjometr** do regulacji prądu spawania z podziałką skalowaną w amperach; umożliwia regulację również podczas spawania.
2- **Przełącznik spawanie metodą TIG 2T, TIG 4T, metodą MMA**
3- **ZIELONY LED:** wskazuje, że spawarka jest podłączona do sieci i gotowa do funkcjonowania.
4- **Przełącznik dwupozycyjny dla trybu pracy Tig:** tryb "HF" (wysoka częstotliwość), tryb "LIFT".
5- **Potencjometr** do regulacji czasu trwania krzywej opadania prądu w trybie TIG . W trybie MMA reguluje dynamikę łuku arc force. Podziałka stopniowa 0-100%.
6- **Szybkozłączka dodatnia (+)** do podłączenia przewodu spawalniczego.
7- **Szybkozłączka ujemna (-)** do podłączenia przewodu spawalniczego.
8- **Złączka** do podłączenia przewodu doprowadzającego gaz do uchwytu spawalniczego TIG.
9- **Złącze** do podłączenia kabla do przycisku na uchwycie spawalniczym.
10- **ŻÓŁTY LED:** zwykle wyłączony, jeżeli jest włączony wskazuje anomalię, która blokuje prąd spawania z różnych powodów, jak np.:
- **Zabezpieczenie termiczne:** wewnątrz spawarki została uzyskana zbyt wysoka temperatura. Urządzenie pozostanie włączone ale nie wytwarza prądu, dopóki nie uzyska zwykłej temperatury. Reset następuje automatycznie.
- **Zabezpieczenie przed zbyt wysokim i zbyt niskim napięciem linii:** powoduje automatyczne zablokowanie spawarki: napięcie zasilania znajduje się poza zasięgiem +/- 15%, w stosunku do wartości podanej na tabliczce. **UWAGA: Przekroczenie górnej granicy napięcia, podanej wyżej, powoduje poważne uszkodzenie urządzenia.**
- **Zabezpieczenie ANTI STICK:** powoduje automatyczne zablokowanie spawarki, jeżeli elektroda przyklei się do spawanego materiału, umożliwiając usunięcie w trybie ręcznym bez uszkodzenia uchwytu elektrody.

11- **Dioda zielona** jeżeli się świeci wskazuje obecność napięcia na wyjściu, w uchwycie spawalniczym lub na elektrodzie (wyłącznie w modelu trójfazowym).

12- Potencjometr do regulacji prądu BI-LEVEL, skala 0 ÷ 100% (tylko w modelu trójfazowym).

4.2.2.2 Panel tylny (RYS. G)

1- Przewód zasilania 2b + (⏚) w spawarkach jednofazowych, lub 3b + (⏚) w trójfazowych.
2- Wyłącznik główny O/WYŁĄCZONYOFF - IWŁĄCZONY.
3- Złączka do podłączenia przewodu doprowadzającego gaz (reduktor ciśnienia butla - spawarka).
4- Przełącznik zdalnego sterowania.

4.2.3 Zdalne sterowanie

W spawarce można zastosować różne rodzaje zdalnego sterowania, wykorzystując odpowiedni przełącznik 14-biegunowy znajdujący się z tyłu urządzenia. Każda spawarka będzie automatycznie rozpoznawana co umożliwia regulację następujących parametrów:

- Zdalne sterowanie za pomocą potencjometru:
obracając pokrętło potencjometru zmienia się główny prąd z minimalnego na maksymalny bezwzględny. Regulacja prądu głównego jest wyłączna i należy do zdalnego sterowania.

- Zdalne sterowanie za pomocą pedału:
wartość prądu określona jest przez położenie pedału (od minimalnej do maksymalnej ustawionej na głównym potencjometrze). W trybie TIG 2-TAKTOWY, wciśnięcie pedału działa jako polecenie start dla urządzenia w zastępstwie przycisku na uchwycie spawalniczym (jeżeli przewidziany).

- Zdalne sterowanie za pomocą dwóch potencjometrów:
pierwszy potencjometr reguluje prąd główny. Drugi potencjometr reguluje dodatkowy parametr, który zależy od uaktywnionego trybu spawania.
W trybie MMA regulowana jest dynamika łuku ARC FORCE natomiast w trybie TIG, w przypadku spawarek z zajarzeniem łuku HF/LIFT regulowana jest KRZYWA OPADANIA.

- Zdalne sterowanie TIG-PULSE (dla spawarek TWIN CASE i modelu trójfazowego z zajarzeniem HF/LIFT): umożliwia spawanie TIG pulsującym prądem stałym, z możliwością zdalnej regulacji głównych parametrów: Natężenie prądu podstawowego, natężenie prądu impulsowego, czas trwania impulsu prądu, okres impulsów prądu.
Tego rodzaju procedura umożliwia przeprowadzanie dokładniejszej kontroli dostarczania ciepła, a w konsekwencji umożliwia spawanie materiałów o niewielkiej grubości lub mających tendencję do pękania pod wpływem temperatury; ponadto sprzyja spawaniu przedmiotów o różnej grubości oraz odmiennych rodzajów stali nierdzewnej i stali niskostopowych.
Zdalne sterowanie TIG PULSE jest aktywne wyłącznie w trybie "TIG DC" 2 taktowym i 4 taktowym.

5. INSTALACJA

⚠ **UWAGA! WSZELKIE OPERACJE INSTALOWANIA I PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE NALEżY WYKONAĆ PO UPRZEDNIM WYŁĄCZENIU SPAWARKI I ODŁĄCZENIU Z SIECI ZASILANIA.**
PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE POWINNY BYĆ WYKONANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY.

5.1 MONTAż
5.1.1 Montaż przewodu powrotnego-zacisk kleszczowy (RYS. H)
5.1.2 Montaż przewodu spawania-uchwyt elektrody (RYS. I)

5.2 SPOSÓB PODNOSZENIA SPAWARKI

Wszystkie spawarki opisane w tej instrukcji należy podnosić za pomocą specjalnego uchwytu lub pasa, znajdującego się w wyposażeniu, jeżeli przewidziany dla danego modelu (zamontowany jak pokazano na **RYS. L**).

5.3 USTAWIENIE SPAWARKI

Wyznaczyć miejsce instalacji spawarki w taki sposób, aby w pobliżu otworu wlotowego i wylotowego powietrza chłodzącego nie znajdowały się przeszkody (cyrkulacja wymuszona za pomocą wentylatora, jeżeli występuje); upewnić się jednocześnie, czy nie są zasysane pyły przewodzące, opary korozyjne, wilgoć, itd..
Zapewnić co najmniej 250mm wolnej przestrzeni wokół spawarki.

⚠ **UWAGA! Ustawić spawarkę na płaskiej powierzchni, o nośności odpowiedniej dla jej ciężaru, celem uniknięcia wywrócenia lub przesunięcia, które są niebezpieczne.**

5.4 PODŁĄCZENIE DO SIECI

- Przed wykonaniem jakiegokolwiek podłączenia elektrycznego należy sprawdzić, czy dane podane na tabliczce spawarki odpowiadają wartościom napięcia i częstotliwości sieci, będącymi do dyspozycji w miejscu instalacji.
- Spawarkę należy podłączyć wyłącznie do systemu zasilania z przewodem neutralnym podłączonym do uziemienia.
- Aby zapewnić zabezpieczenie przed pośrednim kontaktem należy stosować wyłączniki różnicoprądowe typu:
  - Typ A (∿) dla urządzeń jednofazowych;
  - Typ B (∿ ⎓) dla urządzeń trójfazowych.
- Celem spełnienia wszystkich wymagań Normy EN 61000-3-11 (Flicker) zaleca się podłączenie spawarki do interfejsu sieci zasilania, który wykazuje impedancję mniejszą od
  - Zmax = 0,21 ohm, dla spawarek jednofazowych, w których prąd pochłaniany jest większy od 16A;
  - Zmax = 0,31 ohm, dla spawarek jednofazowych, w których prąd pochłaniany jest mniejszy lub równy 16A;
  - Zmax = 0,283 ohm, dla spawarek trójfazowych.
- Spawarka nie spełnia wymogów normy IEC/EN 61000-3-12.
  W przypadku podłączania do publicznej sieci zasilania, obowiązkiem instalatora lub użytkownika jest sprawdzenie, czy spawarka może zostać do niej podłączona, (jeżeli to konieczne skonsultuj się z przedsiębiorstwem zarządzającym siecią dystrybucji).

5.4.1 Wtyczka i gniazdko

- Spawarki jednofazowe, które pochłaniają prąd mniejszy lub równy 16A są wyposażone fabrycznie w przewód zasilania ze znormalizowaną wtyczką (2B+U) 16A\250V.
- Spawarki jednofazowe, które pochłaniają prąd większy od 16A , jak również spawarki trójfazowe są wyposażone w przewód zasilania, który należy podłączyć do znormalizowanego gniazdka o odpowiednim przepływie prądu: (2B+U) dla modeli jednofazowych i (3B+U) dla modeli trójfazowych. Przygotować gniazdo sieciowe wyposażone w bezpiecznik lub automatyczny wyłącznik; specjalny zacisk uziemiający należy podłączyć do przewodu uziomowego lini zasilania(żółto-zielony).
- W tabeli **(TAB.1)** podane są wartości, zalecane w amperach dla bezpieczników zwłocznych, wybranych w zależności od maksymalnego prądu znamionowego, wytwarzanego przez spawarkę oraz napięcia znamionowego zasilania.

5.5 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA

⚠ **UWAGA! PRZED WYKONANIEM NIŻEJ PODANYCH PODŁĄCZEŃ NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.**
W tabeli **(TAB. 1)** podane są wartości zalecane dla przewodów spawalniczych (w mm^2), w zależności od maksymalnego prądu, wytwarzanego przez spawarkę.

5.5.1 Spawanie metodą TIG
Podłączenie uchwytu spawalniczego

- Włożyć przewód doprowadzający prąd do odpowiedniego szybkiego zacisku (-). Podłączyć przełącznik trójbiegunowy (przycisk na uchwycie spawalniczym) do odpowiedniego gniazdka (jeżeli przewidziane). Podłączyć przewód rurowy doprowadzający gaz do uchwytu spawalniczego do odpowiedniej złączki (jeżeli przewidziana).

Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania

- Należy podłączyć do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu spawalniczego, na którym jest ułożony, jak najbliżej jest to możliwe do wykonywanego złącza.
  Przewód ten należy podłączyć do zacisku z symbolem (+).

Podłączenie butli gazowej.

- Dokręcić reduktor ciśnienia do zaworu butli gazowej wkładając jeżeli to konieczne specjalną redukcję znajdującą się na wyposażeniu urządzenia.
- Podłączyć przewód dopływu gazu do reduktora i dokręcić zacisk, znajdujący się w wyposażeniu.
- Poluzować nakrętkę regulacyjną reduktora ciśnienia przed otwarciem zaworu butli.
- Otworzyć butlę i ustawić ilość gazu (l/min) zgodnie z orientacyjnymi danymi zastosowania, przejrzyj tabelkę (TAB. 3); ilość gazu można ewentualnie regulować podczas spawania obracając metalowy pierścień reduktora ciśnienia. Sprawdzić szczelność przewodów rurowych i złączek.
  UWAGA! Po zakończeniu pracy należy zawsze zamknąć zawór butli gazowej.

5.5.2 Spawanie metodą MMA

Prawie wszystkie elektrody otulone należy podłączyć do bieguna dodatniego (+) wytwornicy; za wyjątkiem elektrod z otuleniem kwasowym, które należy podłączyć do bieguna ujemnego (-).

Podłączenie przewodu spawalniczego do uchwytu elektrody

Na końcu przewodu znajduje się specjalny zacisk, który służy do zakleszczenia nieosłoniętej części elektrody.
Przewód ten należy podłączyś do zacisku z symbolem (+).

Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania

Należy podłączyć do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu spawalniczego, na którym jest ułożony, jak najbliżej jest to możliwe do wykonywanego złącza.
Przewód ten należy podłączyć do zacisku z symbolem (-).

6. SPAWANIE: OPIS PROCESU

6.1 SPAWANIE TIG
6.1.1 Ogólne zasady

Spawanie metodą TIG jest procesem, w którym wykorzystywane jest ciepło, wytwarzane przez łuk elektryczny po jego zajarzeniu i utrzymywane pomiędzy elektrodą nietopliwą (wolframową) oraz spawanym przedmiotem. Elektroda wolframowa podtrzymywana jest przez odpowiedni uchwyt spawalniczy, służący do przekazywania prądu spawania i zabezpieczenia samej elektrody oraz jeziorka spawalniczego przed utlenianiem atmosferycznym za pomocą strumienia gazu obojętnego (zwykle Argon: Ar 99,5%), który wypływa z dyszy ceramicznej **(RYS.M).**
Spawanie metodą TIG DC przeznaczone jest dla wszystkich rodzajów stali węglowych niskostopowych lub wysokostopowych oraz dla metali ciężkich, takich jak: miedź, nikiel, tytan oraz ich stopów.
Do spawania metodą TIG DC elektrodą znajdującą się na biegunie (-) zwykle używana jest elektroda zawierająca 2% Ceru (pas koloru szarego).
Wymagane jest zaostrzenie końcówki elektrody wolframowej w kształcie stożka na ściernicy, patrz RYS. N, zwracając uwagę, aby końcówka była idealnie koncentryczna w celu uniknięcia odchylenia łuku. Ważne jest, aby elektroda została wyszlifowana wzdłużnie. Tego rodzaju operację należy powtórzyć okresowo, w zależności od zastosowania oraz zużycia elektrody lub też w przypadku, gdy została ona przypadkowo skażona, utleniona lub użyta w nieprawidłowy sposób.
Aby spawanie przebiegało prawidłowo niezbędne jest zastosowanie ściśle określonej średnicy elektrody dla danego rodzaju prądu, zgodnie z tabelką **(TAB.3).**
Elektroda powinna zwykle wystawać z dyszy ceramicznej na 2-3mm, aż do odległości 8mm w przypadku spawania pod kątem.
Spawanie następuje przez stopienie brzegów złącza. W przypadku niewielkich grubości odpowiednio przygotowanych (do 1mm każda) nie jest wymagane spoiwo **(RYS. O).**
W przypadku większych grubości niezbędne jest przygotowanie pałeczek wykonanych z materiału bazowego o tym samym składzie i podobnej średnicy, z odpowiednio przygotowanymi brzegami **(RYS. P).** Aby spawanie przebiegało prawidłowo zaleca się dokładne oczyszczenie powierzchni z tlenku, olejów, smarów, rozpuszczalników, itp.

6.1.2 Zajrzenie HF i LIFT
Zajarzenie HF:

Zajarzenie łuku elektrycznego następuje bez kontaktu pomiędzy elektrodą wolframową a spawanym przedmiotem, za pomocą iskry wytworzonej przez urządzenie o wysokiej częstotliwości.
Ten sposób zajarzenia łuku nie powoduje wtrącenia wolframu do jeziorka spawalniczego ani też zużycia elektrody i ułatwia start we wszystkich położeniach spawania.
Proces:

Wcisnąć przycisk znajdujący się na uchwycie spawalniczym i zbliżyć przedmiot do końcówki elektrody (2 - 3mm), odczekać aż zajarzy się łuk przekazywany przez impulsy HF. Po zajarzeniu łuku utworzyć jeziorko ciekłego metalu na przedmiocie i przesuwać się wzdłuż złącza.
W przypadku napotkania trudności podczas zajarzenia łuku, pomimo stwierdzenia obecność gazu i widocznych wyładowań HF, nie należy przedłużać działania HF na elektrodę ale sprawdzić integralność powierzchni i kształt końcówki, ewentualnie zregenerować na ściernicy. Po zakończeniu cyklu pracy prąd jest anulowany przez ustawioną krzywa opadania.

Zajarzenie LIFT:
Zajarzenie łuku elektrycznego następuje poprzez odsunięcie elektrody wolframowej od spawanego przedmiotu. Ten sposób zajarzenia powoduje mniej zakłóceń elektro-natężenia i zmniejsza do minimum wtrącenia wolframu oraz zużycie elektrody.
Proces:
Przyłożyć lekko końcówkę elektrody do spawanego przedmiotu. Wcisnąć do końca przycisk na uchwycie spawalniczym (wyłącznie dla modeli HF/LIFT) i podnieść elektrodę o 2-3mm z kilkusekundowym opóźnieniem, w ten sposób uzyska się zajarzenie łuku. Spawarka dostarcza początkowo prąd I_{BASE}, po kilku sekundach działania zostanie dostarczony ustawiony prąd spawania. Po zakończeniu cyklu prąd jest anulowany przez ustawioną krzywą opadania (wyłącznie dla modeli HF/LIFT).

6.1.3 Proces
6.1.3.1 Sposób przeznaczony dla spawarek z zajarzeniem LIFT
- Ustawić prąd spawania na określoną wartość za pomocą pokrętła; dostosowując ewentualnie podczas spawania do rzeczywistego niezbędnego ciepła dostarczanego.
- Sprawdzić prawidłowy wypływ gazu.
- Aby przerwać spawanie należy szybko podnieść elektrodę nad przedmiot.

6.1.3.2 Sposób przeznaczony dla spawarek z zajarzeniem HF/LIFT
Metoda spawania TIG z cyklem 2T:
- Wcisnąć do końca przycisk uchwytu spawalniczego (P.T.) i zajarzyć łuk utrzymując w odległości 2-3mm od przedmiotu.
- Ustawić pokrętłem określoną wartość prądu spawania; ewentualnie dostosować podczas spawania do rzeczywistego niezbędnego ciepła dostarczanego.
- Sprawdzić prawidłowy wypływ gazu.
- Aby przerwać spawanie należy zwolnić przycisk na uchwycie, powodując stopniowe anulowanie prądu (jeżeli została włączona funkcja SLOPE DOWN) lub natychmiastowe zgaszenie łuku a następnie opóźnienie wypływu gazu.

Tryb TIG z sekwencją 4 Taktową:
- Pierwsze wciśnięcie przycisku powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu I_{BASE}. Po zwolnieniu przycisku prąd wzrasta aż do wartości prądu spawania; ta wartość pozostanie nadal utrzymana również po zwolnieniu przycisku. Przytrzymując przycisk wciśnięty prąd zmniejsza się w zależności od funkcji SLOPE DOWN (jeżeli została ustawiona), aż do najniższej wartości prądu spawania. Wartość ta zostanie utrzymana aż do momentu zwolnienia przycisku, co powoduje zakończenie cyklu spawania i rozpoczęcie okresu post gas (opóźnienie wypływu gazu).
  Jeżeli natomiast podczas działania funkcji SLOPE DOWN przycisk zostanie zwolniony, cykl spawania zakończy się natychmiast i rozpocznie się okres post gas.

Metoda TIG z sekwencją 4 Taktową (BI-LEVEL) (tylko w modelach TWIN CASE i trójfazowych):
- Metoda TIG 4 Taktowa BI-LEVEL (dla spawarek TWIN CASE z zajarzeniem HF/LIFT) jest do dyspozycji wyłącznie ze zdalnym sterowaniem na dwa potencjometry, I_B jest regulowany za pomocą potencjometru Rampa Opadania/Arc Force spawarki. Jeżeli nie występuje sterowanie na dwa potencjometry I_B jest równe 25% wartości prądu ustawionego.
- Pierwsze wciśnięcie przycisku powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu I_{BASE}. Po zwolnieniu przycisku prąd wzrasta aż do wartości prądu spawania; ta wartość pozostanie nadal utrzymana również po zwolnieniu przycisku. Przy każdym kolejnym wciśnięciu przycisku (czas, który upłynie pomiędzy jego wciśnięciem i zwolnieniem powinien być krótki) prąd będzie się zmieniać od wartości ustawionej w parametrze BI-LEVEL I_B do wartości prądu głównego I_A.
  Przytrzymując przycisk wciśnięty prąd zmniejsza się w zależności od funkcji SLOPE DOWN (jeżeli została ustawiona), aż do najniższej wartości prądu spawania. Wartość ta zostanie utrzymana aż do momentu zwolnienia przycisku, co powoduje zakończenie cyklu spawania i rozpoczęcie okresu post gas (opóźnienie wypływu gazu).
  Jeżeli natomiast podczas działania funkcji SLOPE DOWN przycisk zostanie zwolniony, cykl spawania zakończy się natychmiast i rozpocznie się okres post gas (**RYS.Q**).

6.2 SPAWANIE METODĄ MMA
6.2.1 Uwagi
- Absolutnie konieczne jest zastosowanie się do zaleceń producenta elektrod, jeżeli chodzi o prawidłową biegunowość oraz optymalny prąd spawania (zwykle tego rodzaju zalecenia podane są na opakowaniu elektrod).
- Prąd spawania należy regulować w zależności od średnicy używanej elektrody oraz rodzaju spoiny, którą zamierza się wykonać; poniżej podane są orientacyjne wartości prądu, używane dla różnych średnic elektrod:

ø Elektroda (mm)	**Prąd spawania (A)**		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Proszę zwrócić uwagę, że przy jednakowych wartościach średnicy elektrody większe wartości prądu będą używane do spawania poziomego, podczas gdy do spawania pionowego lub pułapowego należy używać prądów o niższych wartościach.
- Parametry mechaniczne spawanego złącza określone są, oprócz natężenia wybranego prądu, również przez inne parametry spawania, takie ja: długość łuku, prędkość i pozycje spawania, średnica i jakość elektrod (elektrody należy przechowywać w suchym miejscu i chronić przed wilgocią w odpowiednich opakowaniach lub pojemnikach).
- Parametry spawania zależą również od wartości ARC-FORCE spawarki (zachowanie dynamiczne). Ten parametr można ustawić na panelu (tam gdzie jest to przewidziane) lub też za pomocą zdalnego sterowania na 2 potencjometry.
- Należy zwrócić uwagę, że wysokie wartości ARC-FORCE powodują większe wnikanie i umożliwiają spawanie w każdej pozycji, typowe dla elektrod zasadowych, natomiast niskie wartości ARC-FORCE umożliwiają bardziej miękki łuk, bez rozpryskiwania typowego dla elektrod rutylowych.
  Spawarka jest ponadto wyposażona w urządzenia HOT START i ANTI STICK, które gwarantują odpowiednio łatwy start i nieprzyklejanie się elektrody do przedmiotu.

6.2.2 Proces spawania
- OSIANIAJĄC TWARZ pod maską spawalniczą, pocierać końcem elektrody o spawany przedmiot, wykonując ruch jak podczas zapalania zapałki; jest to najbardziej prawidłowy sposób zajarzenia łuku.
  UWAGA: NIE UDERZAĆ elektrodą o przedmiot; grozi to uszkodzeniem powłoki i utrudnia zajarzenie łuku.
- Bezpośrednio po zajarzeniu łuku należy utrzymywać elektrodę podczas spawania w odpowiedniej odległości od przedmiotu, odległość ta powinna być równa średnicy używanej elektrody i należy utrzymywać ją możliwie jak najbardziej stałą podczas całego procesu spawania; należy pamiętać, że nachylenie elektrody w kierunku posuwu powinno wynosić około 20-30 stopni.
- Po zakończeniu ściegu spawania przesunąć końcówkę elektrody lekko do tyłu względem kierunku posuwu, aby wypełnić krater, a następnie szybko podnieść elektrodę nad jeziorko spawalnicze, żeby zgasić łuk **(WYGLĄD ŚCIEGU SPAWALNICZEGO - RYS.R)**

7. KONSERWACJA

⚠ UWAGA! PRZED WYKONANIEM OPERACJI KONSERWACYJNYCH NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.

7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA
OPERACJE RUTYNOWEJ KONSERWACJI MOGĄ BYĆ WYKONYWANE PRZEZ OPERATORA.

7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO
- Unikać opierania uchwytu spawalniczego i przewodu na gorących przedmiotach; może to powodować stopienie się materiałów izolacyjnych, czyniąc je tym samym bardzo szybko nieużytecznymi.
- Okresowo sprawdzać szczelność przewodów rurowych i złączek gazowych.
- Dokładnie połączyć zacisk zakleszczający elektrodę i trzpień uchwytu z elektrodą o odpowiedniej średnicy, aby unikać przegrzewania się, nieprawidłowego rozpraszania gazu i związanego z tym nieprawidłowego funkcjonowania.
- Przed każdym użyciem należy sprawdzić stan zużycia i prawidłowy montaż części końcowych uchwytu spawalniczego: dysza, elektrody, zacisk kleszczowy elektrody, dyfuzor gazu.

7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA
OPERACJE NADZWYCZAJNEJ KONSERWACJI POWINNY BYĆ WYKONYWANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY W ZAKRESIE ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYM.

⚠ UWAGA! PRZED WYJĘCIEM PANELI SPAWARKI I DOSTANIEM SIĘ DO JEJ WNĘTRZA NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA ZOSTAŁA WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.

Ewentualne kontrole pod napięciem, wykonywane wewnątrz spawarki mogą grozić poważnym szokiem elektrycznym, powodowanym przez bezpośredni kontakt z częściami znajdującymi się pod napięciem lub/i mogą one powodować uszkodzenia wynikające z bezpośredniego kontaktu z częściami znajdującymi w ruchu.
- Okresowo, z częstotliwością zależną od używania urządzenia i stopnia zakurzenia otoczenia, należy sprawdzać wnętrze spawarki i usuwać kurz osadzający się na transformatorze, za pomocą suchego strumienia sprężonego powietrza (maks 10 bar).
- Unikać kierowania strumienia sprężonego powietrza na karty elektroniczne; można je ewentualnie oczyścić bardzo miękką szczoteczką lub odpowiednimi rozpuszczalnikami.
- Przy okazji należy sprawdzić, czy podłączenia elektryczne są odpowiednio zaciśnięte, a na okablowaniach nie występują ślady uszkodzeń izolacji.
- Po zakończeniu wyżej opisanych operacji należy ponownie zamontować panele spawarki, dokręcając do końca śruby zaciskowe.
- Bezwzględnie unikać wykonywania operacji spawania podczas gdy spawarka jest otwarta.

8. WYSZUKIWANIE USTEREK

W PRZYPADKU WADLIWEGO FUNKCJONOWANIA URZĄDZENIA, PRZED WYKONANIEM NAPRAWY LUB ODDANIEM URZĄDZENIA DO SERWISU POGOTOWIA TECHNICZNEGO NALEŻY SPRAWDZIĆ, CZY:
- Prąd spawania, regulowany przez potencjometr z podziałką skalowaną w amperach odpowiada średnicy i rodzajowi używanej elektrody.
- Podczas gdy wyłącznik główny znajduje się w pozycji "ON" zapali się odpowiednia lampka; w przeciwnym przypadku usterka znajduje się zwykle na linii zasilania (przewody, wtyczka lub/i gniazdo wtyczkowe, bezpieczniki, itp.).
- Nie zapala się żółty led sygnalizujący zadziałanie zabezpieczenia termicznego przepięcia, zbyt niskiego napięcia lub też zwarcia.
- Sprawdzić czy przestrzegany jest znamionowy czas pracy; w przypadku zadziałania zabezpieczenia termostatycznego należy odczekać na naturalne schłodzenie urządzenia, sprawdzić funkcjonowanie wentylatora.
- Skontrolować napięcie linii: jeżeli ustawiona wartość jest zbyt wysoka lub zbyt niska spawarka nie zostanie odblokowana.
- Skontrolować, czy na wyjściu spawarki nie nastąpiło zwarcie : usunąć usterkę.
- Obwód spawania jest podłączony prawidłowo, a szczególnie czy zacisk przewodu masowego jest rzeczywiście podłączony do przedmiotu i nie zawiera materiałów izolacyjnych (np. farby).
- Stosowany jest odpowiedni gaz osłonowy (Argon 99,5%) i w odpowiedniej ilości.

OBSAH

MOTOROVÉ SVAŘOVACÍ AGREGÁTY PRO SVAŘOVÁNÍ TIG A MMA, URČENÉ PRO PRŮMYSLOVÉ A PROFESIONÁLNÍ POUŽITÍ.
Poznámka: V následujícím textu bude použitý výraz „svařovací přístroj“.

1. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ

Operátor musí být dostatečně vyškolený k bezpečnému použití svařovacího přístroje a informován o rizicích spojených s postupy při svařování obloukem, o příslušných ochranných opatřeních a o postupech v nouzovém stavu.
(Související informace najdete také v „TECHNICKÉM PŘEDPISU IEC nebo CLC/TS 62081“ INSTALACE A POUŽITÍ ZAŘÍZENÍ PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ).

- **Zabraňte přímému styku se svařovacím obvodem; napětí naprázdno dodávané generátorem může být za daných okolností nebezpečné.**
- **Připojení svařovacích kabelů, kontrolní operace a opravy musí být prováděny při vypnutém svařovacím přístroji, odpojeném od elektrického rozvodu.**
- **Před výměnou opotřebitelných součástí svařovací pistole vypněte svařovací přístroj a odpojte jej z napájecí sítě.**
- **Vykonejte elektrickou instalaci v souladu s platnými předpisy a zákony pro zabránění úrazům.**
- **Svařovací přístroj musí být připojen výhradně k napájecímu systému s uzemněným nulovým vodičem.**
- **Ujistěte se, že je napájecí zásuvka řádně připojena k ochrannému zemnicímu vodiči.**
- **Nepoužívejte svařovací přístroj ve vlhkém, mokrém prostředí nebo za deště.**
- **Nepoužívejte kabely s poškozenou izolací nebo s uvolněnými spoji.**

- **Nesvařujte na nádobách, zásobnících nebo potrubích, které obsahují nebo obsahovaly zápalné kapalné nebo plynné produkty.**
- **Vyhněte se činnosti na materiálech vyčištěných chlorovými rozpouštědly nebo v blízkosti jmenovaných látek.**
- **Nesvařujte na zásobnících pod tlakem.**
- **Odstraňte z pracovního prostoru všechny zápalné látky (např. dřevo, papír, hadry, atd.)**
- **Zabezpečte si vhodnou výměnu vzduchu nebo prostředky pro odstraňování svařovacích dýmů z blízkosti oblouku; Mezní hodnoty vystavení se svařovacím dýmům v závislosti na jejich složení, koncentraci a délce samotné expozice vyžadují systematický přístup při jejich vyhodnocování.**
- **Udržujte tlakovou láhev (používá-li se) v dostatečné vzdálenosti od zdrojů tepla, včetně slunečního záření.**

- **Zabezpečte si vhodnou izolaci vzhledem k elektrodě, opracovávané součásti a případným uzemněným kovovým částem umístěným v blízkosti (dostupným).**
  Obyčejně toho lze dosáhnout použitím k tomu určených rukavic, obuvi, pokrývek hlavy a oděvu a použitím stupaček nebo izolačních koberců.
- **Pokaždé si chraňte zrak použitím příslušných skel neobsahujících aktinium na ochranných štítech nebo maskách.**
  Používejte příslušný ochranný ohnivzdorný oděv za účelem zabránění vystavení pokožky ultrafialovému a infračervenému záření pocházejícímu z oblouku; ochrana se musí vztahovat také na další osoby nacházející se v blízkosti oblouku, a to použitím stínidel nebo nereflexních závěsů.

- **Průchod svařovacího proudu způsobuje vznik elektromagnetických polí (EMF) v okolí svařovacího obvodu.**

Elektromagnetická pole mohou ovlivňovat činnost některých zdravotních zařízení (např. pacemakerů, respirátorů, kovových protéz apod.).
Proto je třeba přijmout náležitá ochranná opatření vůči nositelům těchto zařízení. Například zakázat jejich přístup do prostoru použití svařovacího přístroje.
Tento svařovací přístroj vyhovuje požadavkům technického standardu výrobku určeného pro výhradní použití v průmyslovém prostředí, k profesionálním účelům. Dodržení základních mezních hodnot týkajících se lidské expozice vůči elektromagnetickým polím není v domácím prostředí zaručeno.

Obsluha musí používat následující postupy, aby snížila expozici vůči elektromagnetickým polím:
- **Připevnit oba svařovací kabely společně co nejblíže.**
- **Udržovat hlavu a trup co nejdále od svařovacího obvodu.**
- **Nikdy si neovíjet svařovací kabely kolem těla.**
- **Nesvařovat s tělem nacházejícím se uprostřed svařovacího obvodu. Udržovat oba kabely na stejné straně těla.**
- **Připojit zemnicí kabel svařovacího proudu k dílu určenému ke svařování, co nejblíže k realizovanému spoji.**
- **Nesvařovat v blízkosti svařovacího přístroje ani na něm nesedět a neopírat se o něj (minimální vzdálenost: 50cm).**
- **Nenechávat feromagnetické předměty v blízkosti svařovacího obvodu.**
- **Minimální vzdálenost d=20cm (Obr. S).**

- **Zařízení třídy A:**

Tento svařovací přístroj vyhovuje požadavkům technického standardu výrobku určeného pro výhradní použití v průmyslovém prostředí, k profesionálním účelům. Není zajištěna elektromagnetická kompatibilita v domácích budovách a v budovách přímo připojených k napájecí síti nízkého napětí, která zásobuje budovy pro domácí použití.

DALŠÍ OPATŘENÍ

- **OPERACE SVAŘOVÁNÍ:**
  - **V prostředí se zvýšeným rizikem zásahu elektrickým proudem;**
  - **ve vymezených prostorech;**
  - **v přítomnosti zápalných nebo výbušných materiálů**

  MUSÍ být předem zhodnoceny „Odborným vedoucím“ a vykonány pokaždé v přítomnosti osob vyškolených pro zásahy v nouzových případech.
  MUSÍ být zavedeno používání ochranných technických prostředků, popsaných v částech 5.10; A.7; A.9 „TECHNICKÉHO PŘEDPISU IEC nebo CLC/TS 62081“.
- **MUSÍ být zakázáno svařování operátorem zvednutým ze země, s výjimkou použití bezpečnostních plošin.**
- **NAPĚTÍ MEZI DRŽÁKY ELEKTROD NEBO SVAŘOVACÍMI PISTOLEMI: Při práci s více svařovacími přístroji na jediném svařovaném kusu nebo na více kusech spojených elektricky může dojít k nebezpečnému součtu napětí mezi dvěma odlišnými držáky elektrod nebo se svařovacími pistolemi, s hodnotou, která může dosáhnout dvojnásobku přípustné meze.**
  Je potřebné, aby odborník koordinátor provedl měření přístroji za účelem určení existence nebezpečí rizika a mohl přijmout vhodná ochranná opatření v souladu s ustanovením části 5.9 „TECHNICKÉHO PŘEDPISU ICE nebo CLC/TS 62081".

ZBYTKOVÁ RIZIKA

- **NESPRÁVNÉ POUŽITÍ: Použití svařovacího přístroje na jakékoli jiné použití než je správné použití, (např. rozmrazování potrubí vodovodního rozvodu), je nebezpečné.**

2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS

2.1 ÚVOD

Tento svařovací přístroj je zdrojem proudu pro obloukové svařování a je vyroben speciálně pro svařování TIG (DC) se zapálením oblouku HF nebo LIFT a pro svařování MMA obalených elektrod (rutilových, kyselých, bazických).
Vlastnosti tohoto regulačního systému (MĚNIČE), jako např. vysoká rychlost a přesnost regulace, udělují svařovacímu přístroji vynikající vlastnosti při svařování obalených.
Regulace systému „měniče“ na vstupu napájecího vedení (primárního) dále přináší drastické snížení objemu samotného transformátoru i vyrovnávacího reaktančního prvku, což umožňuje konstrukci svařovacího přístroje se značně nízkou hmotností a objemem a následným zvýšením manipulovatelnosti a možnosti přepravy.

2.2 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ:
- Sada pro svařování MMA.
- Sada pro svařování TIG.
- Adaptér pro plynovou láhev s argonem.
- Reduktor tlaku.
- Svařovací pistole TIG.
- Samozatmívací kukla: s pevným nebo nastavitelným filtrem.
- Zemnicí kabel vybavený zemnicí svorkou.
- Manuální dálkové ovládání s 1 potenciometrem.
- Manuální dálkové ovládání se 2 potenciometry.
- Dálkové ovládání prostřednictvím pedálu.
- Dálkové ovládání Tig Pulse (je-li součástí).
- Spojka a hadice pro plyn sloužící pro připojení k tlakové láhvi s argonem.

3.TECHNICKÉ ÚDAJE

3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK

Hlavní údaje týkající se použití a vlastností svařovacího přístroje jsou shrnuty na identifikačním štítku a jejich význam je následující:

Obr. A

1- Stupeň ochrany obalu.
2- Symbol napájecího vedení:
1~: střídavé jednofázové napětí;
3~: střídavé třífázové napětí.
3- Symbol **S**: Poukazuje na možnost svařování v prostředí se zvýšeným rizikem úrazu elektrickým proudem (např. v těsné blízkosti velkých kovových součástí).
4- Symbol předurčeného způsobu svařování.
5- Symbol vnitřní struktury svařovacího přístroje.
6- Příslušná EVROPSKÁ norma pro bezpečnost a konstrukci strojů pro obloukové svařování.
7- Výrobní číslo pro identifikaci svařovacího přístroje (nezbytné pro servisní službu, objednávky náhradních dílů, vyhledávání původu výrobku).
8- Vlastnosti svařovacího obvodu:
- **U_0 :** Maximální napětí naprázdno.
- **I_2/U_2:** Normalizovaný proud a napětí, které mohou být dodávány svařovacím přístrojem během svařování.
- **X :** Zatěžovatel: Poukazuje na čas, během kterého může svařovací přístroj dodávat odpovídající proud (ve stejném sloupci). Vyjadřuje se v %, na základě 10-minutového cyklu (např. 60% = 6 minut práce, 4 minuty přestávky; atd.).
Při překročení faktorů použití (vztažených na 40 °C v prostředí) dojde k zásahu tepelné ochrany (svařovací přístroj zůstane v pohotovostním režimu, dokud se jeho teplota nedostane zpět do přípustného rozmezí).
- **A/V-A/V:** Poukazuje na regulační řadu svařovacího proudu (minimální maximální) při odpovídajícím napětí oblouku.

9- Technické údaje napájecího vedení:
- **U_1:** Střídavé napětí a frekvence napájení svařovacího přístroje (povolené mezní hodnoty ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maximální proud absorbovaný vedením.
- **I_{1eff}:** Efektivní napájecí proud.

10- **:**Hodnota pojistek s opožděnou aktivací, potřebných k ochraně vedení
11-Symboly vztahující se k bezpečnostním normám, jejichž význam je uveden v kapitole 1 „Základní bezpečnost pro obloukové svařování".

Poznámka: Uvedený příklad štítku má pouze indikativní charakter poukazující na symboly a orientační hodnoty; přesné hodnoty technických údajů vašeho svařovacího přístroje musí být odečítány přímo z identifikačního štítku samotného svařovacího přístroje.

3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE
- SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ: viz tabulka 1 (TAB. 1).
- SVAŘOVACÍ PISTOLE: viz tabulka 2 (TAB. 2).
Hmotnost svařovacího přístroje je uvedena v tabulce 1 (TAB. 1).

4. POPIS SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE

4.1 BLOKOVÉ SCHÉMA

Svařovací přístroj je tvořen zejména výkonovými moduly v podobě integrovaných obvodů optimalizovaných pro dosažení maximální spolehlivosti a snížené údržby.

4.1.1 Svařovací přístroj se zapálením oblouku LIFT (OBR. B)
1- Vstup jednofázového napájecího vedení, jednotka usměrňovače a vyrovnávací kondenzátory.
2- Přepínací můstek s tranzistory (IGBT) a ovládači; mění usměrněné napětí na střídavé napětí s vysokou frekvencí a provádí regulaci výkonu v návaznosti na požadovanou hodnotu svařovacího proudu/napětí.
3- Vysokofrekvenční transformátor: Primární vinutí je napájeno změněným napětím, přiváděným z bloku 2; jeho úkolem je přizpůsobit napětí a proud hodnotám potřebným pro obloukové svařování a současně galvanicky oddělit svařovací obvod od napájecího vedení.
4- Sekundární usměrňovací můstek s vyrovnávací indukční cívkou: Přepíná střídavé napětí / proud ze sekundárního vinutí na jednosměrný proud / napětí s velmi nízkým vlněním.
5- Řídicí a regulační elektronika: slouží k okamžité kontrole hodnoty tranzistorů svařovacího proudu a k jejímu porovnávání s hodnotou nastavenou operátorem; moduluje řídicí impulsy ovladačů tranzistorů IGBT, které zajišťují regulaci.
Určuje dynamickou odpověď proudu během tavení elektrody (okamžité zkraty) a dohlíží na bezpečnostní systémy.
6- Řídicí obvody ovládající činnost svařovacího přístroje: slouží k nastavení cyklů svařování a kontrole bezpečnostních systémů.
7- Panel pro nastavení a zobrazování parametrů a provozních režimů.
8- Regulace na dálku.

4.1.2 Svařovací přístroj se zapálením oblouku HF/LIFT (OBR. C)
1- **Vstup** jednofázového nebo třífázového napájecího vedení, jednotka usměrňovače a vyrovnávací kondenzátory.
2- Přepínací můstek s tranzistory (IGBT) a ovládači; mění usměrněné napětí na střídavé napětí s vysokou frekvencí a provádí regulaci výkonu v návaznosti na požadovanou hodnotu svařovacího proudu/napětí.
3- Vysokofrekvenční transformátor: Primární vinutí je napájeno změněným napětím, přiváděným z bloku 2; jeho úkolem je přizpůsobit napětí a proud hodnotám potřebným pro obloukové svařování a současně galvanicky oddělit svařovací obvod od napájecího vedení.
4- Sekundární usměrňovací můstek s vyrovnávací indukční cívkou: Přepíná střídavé napětí / proud ze sekundárního vinutí na jednosměrný proud / napětí s velmi nízkým vlněním.
5- Řídicí a regulační elektronika: slouží k okamžité kontrole hodnoty tranzistorů svařovacího proudu a k jejímu porovnávání s hodnotou nastavenou operátorem; moduluje řídicí impulsy ovladačů tranzistorů IGBT, které zajišťují regulaci.
Určuje dynamickou odpověď proudu během tavení elektrody (okamžité zkraty) a dohlíží na bezpečnostní systémy.
6- Řídicí obvody ovládající činnost svařovacího přístroje: slouží k nastavení cyklů svařování a kontrole bezpečnostních systémů.
7- Panel pro nastavení a zobrazování parametrů a provozních režimů.
8- Generátor zapálení oblouku HF.
9- Elektrický ventil plynu chránícího EV.
10- Regulace na dálku.

4.2 KONTROLNÍ ZAŘÍZENÍ, REGULACE A ZAPOJENÍ
4.2.1 KOMPAKTNÍ svařovací přístroj se zapálením oblouku LIFT
4.2.1.1 Přední panel (OBR. D)
1- Potenciometr pro regulaci svařovacího proudu se stupnicí ocejchovanou v ampérech; umožňuje regulaci i během svařování.
3- **ŽLUTÁ LED:** obvykle je zhasnuta, její rozsvícení poukazuje na přítomnost poruchy, která brání dodávání svařovacího proudu a je způsobena některým z následujících důvodů :
- **Tepelná ochrana :** Uvnitř svařovacího přístroje bylo dosaženo nadměrné teploty. Přístroj zůstane zapnutý, aniž by dodával proud, a to až do dosažení běžné teploty. Obnovení činnosti proběhne automaticky.
- **Ochrana proti přepětí a podpětí v napájecím vedení:** slouží k zablokování přístroje: Napájecí napětí se nachází mimo rozsah +/- 15% vzhledem k jeho jmenovité hodnotě. **UPOZORNĚNÍ: Překročení výše uvedeného horního mezního napětí způsobí vážné poškození zařízení.**
- **Ochrana ANTI STISK:** slouží k automatickému zablokování svařovacího přístroje, jakmile se elektroda přilepí ke svařovanému materiálu, čímž umožní manuální odstranění bez poškození držáku elektrod.

4- Volič provozního režimu TIG/MMA:


Svařování TIG


Svařování elektrodou MMA

5- Záporná zásuvka (-), umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.
6 - Kladná zásuvka (+), umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.

4.2.1.2 Zadní panel (OBR. E)
1- Napájecí kabel 2p + (⏚)
2- Hlavní vypínač **O/OFF** (VYPNUTO) - **I/ON** (ZAPNUTO) (podsvětlený).
3- Konektor dálkového ovládání

4.2.2 Svařovací přístroj se zapálením oblouku HF/LIFT
4.2.2.1 Přední panel (OBR. F)
1- **Potenciometr** pro regulaci svařovacího proudu se stupnicí ocejchovanou v ampérech; umožňuje regulaci i během svařování.
2- Volič provozního režimu TIG 2T, TIG 4T, MMA.
3- **ZELENÁ LED:** poukazuje na to, že je přístroj připojen k síti a je připraven k činnosti.
4- **Volič se 2 polohami pro spouštěcí režim Tig:** režim „HF" (vysoká frekvence), režim „LIFT".
5- **Potenciometr** pro regulaci doby sestupné hrany proudu v režimu TIG. V režimu MMA reguluje arc force. Ocejchovaná stupnice 0-100%.
6 - **Kladná zásuvka (+)**, umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.
7- **Záporná zásuvka (-)**, umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.
8- **Spojka** pro připojení plynové hadice svařovací pistole TIG.
9- **Konektor** pro připojení kabelu tlačítka svařovací pistole.
10- **ŽLUTÁ LED:** obvykle je zhasnuta, její rozsvícení poukazuje na přítomnost poruchy, která brání dodávání svařovacího proudu a je způsobena některým z následujících důvodů :
- **Tepelná ochrana :** Uvnitř svařovacího přístroje bylo dosaženo nadměrné teploty. Přístroj zůstane zapnutý, aniž by dodával proud, a to až do dosažení běžné teploty. Obnovení činnosti proběhne automaticky.
- **Ochrana proti přepětí a podpětí v napájecím vedení:** slouží k zablokování přístroje: Napájecí napětí se nachází mimo rozsah +/- 15% vzhledem k jeho jmenovité hodnotě. **UPOZORNĚNÍ: Překročení výše uvedeného horního mezního napětí způsobí vážné poškození zařízení.**
- **Ochrana ANTI STISK:** slouží k automatickému zablokování svařovacího přístroje, jakmile se elektroda přilepí ke svařovanému materiálu, čímž umožní manuální odstranění bez poškození držáku elektrod.

11- **Zelená LED**: Její rozsvícení znamená, že je přítomno napětí na výstupu, ve svařovací pistoli nebo na elektrodě (pouze u třífázového modelu).
12- **Potenciometr** regulace proudu BI-LEVEL, stupnice 0 ÷ 100% (pouze u třífázového modelu).

4.2.2.2 Zadní panel (OBR. G)
1- Napájecí kabel 2p + (⏚) u jednofázového modelu nebo 3p + (⏚) u třífázového modelu.
2- Hlavní vypínač O/OFF *(VYPNUTO)* - I/ON *(ZAPNUTO)*.
3- Spojka pro připojení plynové hadice (reduktoru tlaku tlaková láhev - stroj).
4- Konektor dálkového ovládání.

4.2.3 Dálkové ovládání

Prostřednictvím příslušného 14-pólového konektoru, nacházejícího se na zadní straně, je možné aplikovat k svařovacímu přístroji různé druhy dálkového ovládání. Každé zařízení je automaticky rozeznáno a umožňuje nastavení následujících parametrů:

- **Dálkové ovládání s potenciometrem:**
Otáčením otočného knoflíku potenciometru se mění hlavní proud od minimální až po absolutní maximální hodnotu. Regulace hlavního proudu je výhradní doménou dálkového ovládání.
- **Dálkové ovládání prostřednictvím pedálu:**
hodnota proudu je určována polohou pedálu (od minimální hodnoty nastavené hlavním potenciometrem). V režimu TIG 2 DOBY, slouží stlačení pedálu jako povel start pro stroj namísto tlačítka svařovací pistole (je-li součástí).

- **Dálkové ovládání se dvěma potenciometry:**
  První potenciometr reguluje hlavní proud. Druhý potenciometr reguluje další parametr, který závisí na aktivním svařovacím režimu. V režimu MMA reguluje ARC FORCE a v režimu TIG - u svařovacích přístrojů se zapálením oblouku HF/LIFT reguluje SESTUPNOU HRANU.
- **Dálkové ovládání TIG-PULSE (pro svařovací přístroje TWIN CASE a třífázový model se zapálením oblouku HF/LIFT):** Umožňuje provádět svařování TIG jednosměrným proudem po stlačení tlačítka s možností regulovat na dálku základní parametry: Intenzitu základního proudu, intenzitu proudového impulzu, dobu trvání proudového impulzu, periodu proudových impulzů. Tento postup umožňuje provádět dokonalejší kontrolu nárůstu tepla, z čehož vyplývá možnost svařovat i materiály s malými tloušťkami nebo s tendencí ke vzniku trhlin následkem tepla; dále tento postup umožňuje svařování dílů s různou tloušťkou a ocelí odlišných od nerezavějící oceli a ocelí s nízkým obsahem slitin. Dálkové ovládání TIG PULSE je aktivní pouze v režimu „TIG DC“ 2 doby a 4 doby.

5. INSTALACE

⚠ **UPOZORNĚNÍ! VŠECHNY OPERACE SPOJENÉ S INSTALACÍ A ELEKTRICKÝM ZAPOJENÍM SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE SE MUSÍ PROVÁDĚT PŘI VYPNUTÉM SVAŘOVACÍM PŘÍSTROJI, ODPOJENÉM OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.**
ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ MUSÍ BÝT PROVEDENO VÝHRADNĚ ZKUŠENÝM A KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLEM.

5.1 MONTÁŽ
5.1.1 Montáž zemnicího kabelu-kleští (OBR. H)
5.1.2 Montáž svařovacího kabelu-držáku elektrody (OBR. I)

5.2 ZPŮSOB ZVEDÁNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE
Všechny svařovací přístroje popsané v tomto návodu musí být zvedány s použitím rukojeti nebo příslušného popruhu dodávaného v rámci příslušenství (namontovaného způsobem uvedeným na **OBR. L**).

5.3 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE
Vyhledejte místo pro instalaci svařovacího přístroje, a to tak, aby se v blízkosti otvorů pro vstup a výstup chladicího vzduchu (nucený oběh prostřednictvím ventilátoru - je-li součástí) nenacházely překážky; mezitím se ujistěte, že se nebude nasávat vodivý prach, korozivní výpary, vlhkost atd.
Kolem svařovacího přístroje udržujte volný prostor minimálně do vzdálenosti 250 mm.

⚠ **UPOZORNĚNÍ! Umístěte svařovací přístroj na rovný povrch s nosností, která je úměrná jeho hmotnosti, abyste předešli jeho převrácení nebo nebezpečným přesunům.**

5.4 PŘIPOJENÍ DO SÍTĚ
- Před realizací jakéhokoli elektrického zapojení zkontrolujte, zda jmenovité údaje svařovacího přístroje odpovídají napětí a frekvenci sítě, která je k dispozici v místě instalace.
- Svařovací přístroj musí být připojen výhradně k napájecímu systému s uzemněným nulovým vodičem.
- Za účelem zajištění ochrany proti nepřímému doteku používejte nadproudové relé typu:
  - Typ A ( ) pro jednofázové stroje;
  - Typ B ( ) pro trojfázové stroje.
- Abyste dodrželi požadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), doporučujeme vám připojit svařovací přístroj k bodům rozhraní napájecího rozvodu s impedancí nepřesahující:
  - Zmax = 0,21 Ohm pro jednofázové svařovací přístroje s absorbovaným proudem převyšujícím 16A;
  - Zmax = 0,31 Ohm pro jednofázové svařovací přístroje s absorbovaným proudem menším nebo rovnajícím se 16A;
  - Zmax = 0,283 Ohm pro třífázové svařovací přístroje.
- Svařovací přístroj nesplňuje požadavky normy IEC/EN 61000-3-12.
  Při připojení k veřejné napájecí síti instalatér nebo uživatel odpovídá za ověření toho, zda lze svařovací přístroj připojit (dle potřeby musí konzultovat správce rozvodné sítě).

5.4.1 Zástrčka a zásuvka
- Jednofázové svařovací přístroje s absorbovaným proudem menším nebo rovnajícím se 16A jsou vybaveny napájecím kabelem s normalizovanou zástrčkou (2P+T) 16A \250V.
- Jednofázové svařovací přístroje s absorbovaným proudem vyšším než 16A a třífázové svařovací přístroje jsou vybaveny napájecím kabelem, který je třeba připojit: K normalizované zástrčce (2P+T) u jednofázových modelů a k zástrčce (3P+T) u třífázových modelů, vhodné pro daný proudový odběr. Připravte zásuvku elektrického rozvodu vybavenou pojistkou nebo jističem; příslušná zemnicí svorka musí být připojena k zemnicímu vodiči (žlutozelenému) napájecího vedení.
- V tabulce **(TAB. 1)** uvádíme doporučené hodnoty pomalých pojistek, vyjádřené v ampérech, zvolených na základě maximální jmenovité hodnoty proudu dodávaného svařovacím přístrojem a na základě jmenovitého napájecího napětí.

5.5 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU

⚠ **UPOZORNĚNÍ! PŘED PROVÁDĚNÍM OPERACÍ ÚDRŽBY SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍ SÍTĚ.**
V tabulce **(TAB. 1)** uvádíme hodnoty doporučené pro svařovací kabely (v mm^2) na základě maximálního proudu dodávaného svařovacím přístrojem.

5.5.1 Svařování TIG
Zapojení svařovací pistole
- Zasuňte kabel svařovacího proudu do příslušné rychlosvorky (-). Připojte třípólový konektor (tlačítka svařovací pistole) do příslušné zásuvky (je-li součástí). Zapojte plynovou hadici svařovací pistole k příslušné spojce (je-li součástí).

Zapojení zemnicího kabelu svařovacího proudu
- Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejblíže k vytvářenému spoji.
  Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (+).

Připojení k tlakové láhvi s plynem (používá-li se)
- Zašroubujte reduktor tlaku k ventilu tlakové láhve s plynem a v případě použití plynu argon mezi ně vložte příslušnou redukci, dodanou formou příslušenství.
- Připojte přívodní hadici plynu k reduktoru tlaku a utáhněte stahovací pásku.
- Před otevřením ventilu tlakové láhve s plynem povolte kruhovou matici regulace reduktoru tlaku.
- Otevřete tlakovou láhev a nastavte množství plynu (l/min) podle orientačních údajů použití, viz tabulka (TAB. 3); případná nastavení odtoku plynu mohou být provedena během svařování, a to prostřednictvím kruhové matice regulátoru tlaku. Zkontrolujte těsnost hadic a spojek.
  UPOZORNĚNÍ! Po ukončení práce pokaždé zavřete ventil plynové láhve.

5.5.2 Svařování MMA
Téměř všechny obalené elektrody se připojují ke kladnému pólu (+) zdroje; pouze ve výjimečných případech u kyselých elektrod se připojují k zápornému pólu (-)
Zapojení svařovacího kabelu-držáku elektrody
Na jeho konci je upevněna speciální svěrka, sloužící k sevření obnažené části elektrody.
Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (+).
Zapojení zemnicího kabelu svařovacího proudu
Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejblíže k vytvářenému spoji.
Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (-).

6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU

6.1 SVAŘOVÁNÍ TIG
6.1.1 Základní principy
Svařování TIG představuje svařovací postup, který využívá teplo uvolňované ze zapáleného elektrického oblouku, udržovaného mezi neroztavitelnou elektrodou (wolfram) a svařovaným dílem. Wolframovou elektrodu drží svařovací pistole vhodná pro přenos potřebného svařovacího proudu, která chrání samotnou elektrodu a svařovací lázeň před atmosférickou oxidací prostřednictvím proudu inertního plynu (obvykle argon: Ar 99,5%), proudícího z keramické hubice **(OBR.M)**.
Svařování TIG DC je vhodné pro všechny druhy uhlíkové oceli s nízkým a s vysokým obsahem slitin a ocelí s obsahem mědi, niklu, titanu a jejich slitin.
Pro svařování TIG DC elektrodou připojenou k pólu (-) se obvykle používá elektroda s 2% ceru (s šedým pruhem).
Wolframovou elektrodu je třeba axiálně nabrousit na brusce, způsobem znázorněným na OBR. N; dbejte na to, aby byl hrot dokonale vystředěn, čímž se zamezí odchylkám oblouku. Je důležité, aby se broušení provádělo ve směru délky elektrody. Tuto operaci bude třeba pravidelně zopakovat v návaznosti na použití a opotřebení elektrody nebo v případě, že dojde k její náhodné kontaminaci, oxidaci nebo nesprávnému použití.
Pro dobré svařování je nezbytné, aby se použil správný průměr elektrody se správným proudem viz tabulka **(TAB.3)**.
Elektroda obvykle vyčnívá z keramické hubice 2-3 mm a může dosáhnout 8 mm při rohových svarech.
Svařování se provádí roztavením obou okrajů spoje. U vhodně připravených materiálů s malými tloušťkami (přibližně až do 1 mm) není potřebný přídavný materiál **(OBR.O).**
U větších tlouštek jsou potřebné paličky se stejným složením, jaké má základní materiál, a vhodného průměru, s vhodně připravenými okraji **(OBR. P)**. Aby byl zajištěn dokonalý svar, je nutné, aby byly svařované díly pečlivě vyčištěné a zbavené oxidu, olejů, tuků, rozpouštědel atd.

6.1.2 Zapálení oblouku HF a LIFT
Vysokofrekvenční zapálení oblouku - HF:
Zapálení elektrického oblouku probíhá bez styku wolframové elektrody se svařovaným dílem, prostřednictvím jiskry vyvolané vysokofrekvenčním zařízením.
Tento způsob zapálení oblouku nezpůsobuje vznik wolframových vměstků ve svařovací lázni ani opotřebování elektrody a nabízí snadné zahájení činnosti ve všech polohách svařování.
Postup:
Stiskněte tlačítko svařovací pistole po přiblížení hrotu elektrody ke svařovanému dílu (2-3 mm), vyčkejte na zapálení oblouku přenesené impulzy HF a po zapálení oblouku vytvořte svařovací lázeň na svařovaném dílu a postupujte podél spoje.
V případě výskytu potíží se zapálením oblouku i v případě, že byla ověřena přítomnost plynu a jsou viditelné výboje HF, nevystavujte elektrodu dlouho působení HF, ale zkontrolujte její povrchovou integritu a tvar hrotu a případně jej zabruste na brusce. Po ukončení cyklu bude proud vypnut v souladu s nastavenou sestupnou hranou.

Zapálení oblouku dotykem - LIFT:
Zapálení elektrického oblouku se uskuteční oddálením wolframové elektrody od svařovaného dílu. Tento způsob zapálení oblouku způsobuje méně elektro-radiačního rušení a snižuje na minimum výskyt wolframových vměstků a opotřebení elektrody.

Postup:
Lehkým tlakem opřete hrot elektrody o svařovaný díl. Stlačte na doraz tlačítko na svařovací pistoli (platí pouze pro modely HF/LIFT) a zvedněte elektrodu 2-3 mm s určitým opožděním, čímž způsobíte zapálení oblouku. Svařovací přístroj nejprve vygeneruje proud I_{BASE} a krátce nato bude vygenerován nastavený svařovací proud. Po ukončení cyklu bude proud vypnut v souladu s nastavenou sestupnou hranou (platí pouze pro modely HF/LIFT).

6.1.3 Postup
6.1.3.1 Režim pro svařovací přístroje se zapálením oblouku LIFT
- Nastavte svařovací proud na požadovanou hodnotu prostřednictvím otočného knoflíku; případně jej dolaďte během svařování, v návaznosti na reálný potřebný nárůst tepla.
- Zkontrolujte správnost odtoku plynu.
- Za účelem přerušení svařování rychle zvedněte elektrodu ze svařovaného dílu.

6.1.3.2 Režim pro svařovací přístroje se zapálením oblouku HF/LIFT
Režim TIG se sekvencí 2T:
- Stlačte na doraz tlačítko na svařovací pistoli (P.T.) a zapalte oblouk udržováním vzdálenosti 2-3 mm od svařovaného dílu.
- Nastavte svařovací proud na požadovanou hodnotu prostřednictvím otočného knoflíku; případně jej dolaďte během svařování, v návaznosti na reálný potřebný

nárůst tepla.
- Zkontrolujte správnost odtoku plynu.
- Přerušení svařování se provádí uvolněním tlačítka svařovací pistole s následným postupným poklesem svařovacího proudu (je-li aktivovaná funkce SLOPE DOWN) nebo k okamžitému zhasnutí oblouku s následující dobou post-gas.

Režim TIG se sekvencí 4T:
- První stisknutí tlačítka způsobí zapálení oblouku s proudem I_{BASE}. Po uvolnění tlačítka bude proud stoupat až na hodnotu svařovacího proudu; tato hodnota bude udržována i při uvolněném tlačítku. Přidržením stisknutého tlačítka se sníží proud podle závislosti dané funkcí SLOPE DOWN (je-li nastavena) až po minimální hodnotu svařovacího proudu. Tato bude udržována až do uvolnění tlačítka, při kterém dojde k ukončení svařovacího cyklu a k zahájení doby dofuku.
  Když však bude tlačítko během funkce SLOPE DOWN uvolněno, svařovací cyklus bude přerušen okamžitě a bude zahájena doba dofuku.

Režim TIG se sekvencí 4T (BI-LEVEL) (pouze u modelů TWIN CASE a u třífázových modelů):
- Režim TIF 4T BI-LEVEL (pro svařovací přístroje TWIN CASE se zapálením oblouku HF/LIFT) je k dispozici pouze v provedení s dálkovým ovládáním se dvěma potenciometry, I_B je regulovatelný potenciometrem Sestupné hrany/Arc Force svařovacího přístroje. Když není přítomno ovládání dvěma potenciometry, I_B se rovná 25% nastaveného proudu.
- První stisknutí tlačítka způsobí zapálení oblouku s proudem I_{BASE}. Po uvolnění tlačítka bude proud stoupat až na hodnotu svařovacího proudu; tato hodnota bude udržována i při uvolněném tlačítku. Při každém dalším stisknutí tlačítka (doba, která uplyne mezi stisknutím a uvolněním, musí být krátká) bude proud přepínán mezi hodnotou nastavenou parametrem BI-LEVEL I_B a hodnotou hlavního proudu I_A.
  Přidržením stisknutého tlačítka se sníží proud podle závislosti dané funkcí SLOPE DOWN (je-li nastavena) až po minimální hodnotu svařovacího proudu. Tato bude udržována až do uvolnění tlačítka, při kterém dojde k ukončení svařovacího cyklu a k zahájení doby dofuku.
  Když však bude tlačítko během funkce SLOPE DOWN uvolněno, svařovací cyklus bude přerušen okamžitě a bude zahájena doba dofuku (**OBR.Q**).

6.2 SVAŘOVÁNÍ MMA

6.2.1 Připomínky
- Je nezbytné, abyste se řídili pokyny výrobce elektrod, poukazujícími na správnou polaritu elektrody a příslušný optimální svařovací proud (obyčejně jsou tyto pokyny uvedeny na obalu elektrod).
- Svařovací proud má být regulován podle průměru použité elektrody a druhu spoje, který si přejete zrealizovat; indikativní hodnoty proudu, použitelné pro různé průměry elektrod, jsou:

ø Elektrody (mm)	**Svařovací proud (A)**		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Je třeba pamatovat na to, že při stejném průměru elektrody budou použity vysoké hodnoty proudu pro vodorovné svařování, zatímco pro svislé svařování nebo pro svařování nad hlavou budou použity nižší hodnoty.
- Mechanické vlastnosti svařovaného spoje jsou kromě intenzity použitého proudu určeny také dalšími svařovacími parametry, jako je délka oblouku, rychlost a poloha provedení, průměr a kvalita elektrod (za účelem správného uchování elektrod je udržujte mimo dosah vlhkosti, chráněné v příslušných baleních nebo nádobách).
- Vlastnosti svařování závisí také na hodnotě ARC-FORCE (dynamické chování) svařovacího přístroje. Tento parametr je nastavitelný (je-li součástí) na ovládacím panelu nebo prostřednictvím dálkového ovládaní se 2 potenciometry.
- Všimněte si, že vysoké hodnoty ARC-FORCE umožňují větší průnik a svařování v libovolné poloze, obvykle s bazickými elektrodami. Nízké hodnoty ARC-FORCE umožňují získat jemnější oblouk bez vystřikování typického pro rutilové elektrody.
  Svařovací přístroj je dále vybaven zařízeními HOT START a ANTI STICK, která zaručují snadné zahájení činnosti a absenci přilepení elektrody ke svařovanému dílu.

6.2.2 Postup
- Držte si ochranný štít PŘED OBLIČEJEM a otírejte hrotem elektrody svařovaný díl; provádějte pohyb jako při zapalování zápalky; jedná se o nejsprávnější způsob zapálení oblouku.
  UPOZORNĚNÍ: NEKLEPEJTE elektrodou o díl; riskovali byste tím poškození povrchu s následnými obtížemi při zapálení oblouku.
- Jakmile dojde k zapálení oblouku, snažte se po celou vytváření svaru udržovat od dílu konstantní vzdálenost, odpovídající průměru použité elektrody; pamatujte, že elektroda musí být nakloněna pod úhlem 20-30 stupňů ve směru posuvu.
- Po vytvoření svaru přesuňte koncovou část elektrody lehce zpět vzhledem ke směru posuvu, nad vzniklý kráter, za účelem jeho naplnění. Následně rychle zvedněte elektrodu z tavicí lázně, abyste docílili zhasnutí oblouku **(VZHLEDY SVARU - OBR. R)**

7. ÚDRŽBA

⚠ UPOZORNĚNÍ! PŘED PROVÁDĚNÍM OPERACÍ ÚDRŽBY SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.

7.1 ŘÁDNÁ ÚDRŽBA
OPERACE ŘÁDNÉ ÚDRŽBY MŮŽE VYKONÁVAT OPERÁTOR.

7.1.1 ÚDRŽBA SVAŘOVACÍ PISTOLE
- Zabraňte tomu, aby došlo k položení svařovací pistole nebo jejího kabelu na teplé povrchy; způsobilo by to roztavení izolačních materiálů s následným rychlým uvedením svařovací pistole mimo provoz.
- Pravidelně kontrolujte těsnost plynové hadice a spojů.
- Důkladně zvolte držák elektrod, sklíčidlo pro upevnění držáku a elektrodu s vhodným průměrem tak, abyste zabránili přehřátí, špatné distribuci plynu a následným poruchám činnosti.
- Před každým použitím zkontrolujte stav opotřebení a správnost montáže koncových částí svařovací pistole: hubice, elektrody, držáku elektrod, difuzoru plynu.

7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA
OPERACE MIMOŘÁDNÉ ÚDRŽBY MUSÍ BÝT PROVEDENY VÝHRADNĚ PERSONÁLEM SE ZKUŠENOSTMI Z ELEKTRICKO-STROJNÍ OBLASTI.

⚠ UPOZORNĚNÍ! PŘED ODLOŽENÍM PANELŮ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE A PŘÍSTUPEM K JEHO VNITŘKU SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.

Případné kontroly prováděné uvnitř svařovacího přístroje pod napětím mohou způsobit zásah elektrickým proudem s vážnými následky, způsobenými přímým stykem se součástmi pod napětím a/nebo přímým stykem s pohybujícími se součástmi.
- Pravidelně a s frekvencí odpovídající použití a prašnosti prostředí kontrolujte vnitřek svařovacího přístroje a odstraňujte prach nahromaděný na transformátoru prostřednictvím proudu suchého stlačeného vzduchu (max. 10 bar).
- Zabraňte nasměrování proudu stlačeného vzduchu na elektronické karty; zabezpečte jejich případně očištění velmi jemným kartáčem nebo vhodnými rozpouštědly.
- Při uvedené příležitosti zkontrolujte, zda jsou elektrické spoje řádně utaženy, a zda jsou kabeláže bez viditelných známek poškození izolace.
- Po ukončení uvedených operací proveďte zpětnou montáž panelů svařovacího přístroje a utáhněte na doraz upevňovací šrouby.
- Rozhodně zabraňte provádění operací svařování při otevřeném svařovacím přístroji.

8. ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH
V PŘÍPADĚ NEUSPOKOJIVÉ ČINNOSTI A DŘÍVE, NEŽ PROVEDETE SYSTEMATICKÉ KONTROLY NEBO NEŽ SE OBRÁTÍTE NA VAŠE SERVISNÍ STŘEDISKO, ZKONTROLUJTE, ZDA:
- Svařovací proud, regulovaný příslušným potenciometrem se stupnicí ocejchovanou v ampérech, odpovídá průměru a druhu použité elektrody.
- Při hlavním vypínači v poloze „ON“ je rozsvícena příslušná kontrolka; v opačném případě je problém obyčejně v napájecím vedení (kabely, zásuvka a/nebo zástrčka, pojistky, atd.).
- není rozsvícena žlutá LED signalizující zásah tepelné ochrany způsobené přepětím nebo podpětím anebo zkratem.
- Ujistěte se, zda jste dodrželi jmenovitou hodnotu poměru základního a pulzního proudu; v případě zásahu termostatické ochrany vyčkejte na ochlazení přístroje přirozeným způsobem, zkontrolujte činnost ventilátoru.
- Zkontrolujte napájecí napětí: Když je napětí příliš vysoké nebo příliš nízké, svařovací přístroj zůstane zablokován.
- Zkontrolujte, zda na výstupu svařovacího přístroje není přítomen zkrat: V takovém případě přistupte k odstranění jeho příčin.
- Je správně provedeno zapojení svařovacího obvodu, se zvláštním důrazem na skutečné připojení zemnicích kleští k dílu, aniž by byl mezi ně vložen izolační materiál (např. lak).
- Je použitý správný ochranný plyn (argon 99,5%) a ve správném množství.

OBSAH

ZVÁRACIE AGREGÁTY NA ZVÁRANIE TIG A MMA, URČENÉ PRE PRIEMYSELNÉ A PROFESIONÁLNE POUŽITIE.
Poznámka: V nasledujúcom texte bude použitý výraz „zvárací prístroj“.

1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE

Operátor musí byť dostatočne vyškolený na bezpečné použitie zváracieho prístroja a informovaný o rizikách spojených s postupmi pri zváraní oblúkom, o príslušných ochranných opatreniach a o postupoch v núdzovom stave.
(Súvisiace informácie nájdete tiež v „TECHNICKOM PREDPISE IEC alebo CLC/TS 62081“ INŠTALÁCIA A POUŽITIE ZARIADENIA PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE).

- **Zabráňte priamemu styku so zváracím obvodom; napätie naprázdno dodávané generátorom môže byť za daných okolností nebezpečné.**
- **Pripojenie zváracích káblov, kontrolné operácie a opravy musia byť vykonávané pri vypnutom zváracom prístroji, odpojenom od elektrického rozvodu.**
- **Pred výmenou opotrebiteľných súčastí zváracej pištole vypnite zvárací prístroj a odpojte ho z napájacej siete.**
- **Vykonajte elektrickú inštaláciu v súlade s platnými predpismi a zákonmi, aby ste predišli úrazom.**
- **Zvárací prístroj musí byť pripojený výhradne k napájaciemu systému s uzemneným nulovým vodičom.**
- **Uistite sa, že je napájacia zásuvka dostatočne pripojená k ochrannému zemniacemu vodiču.**
- **Nepoužívajte zvárací prístroj vo vlhkom, mokrom prostredí alebo za dažďa.**
- **Nepoužívajte káble s poškodenou izoláciou alebo s uvolnenými spojmi.**

- **Nezvárajte na nádobách, zásobníkoch alebo potrubiach, ktoré obsahujú alebo obsahovali zápalné kvapalné alebo plynné produkty.**
- **Vyhnite sa činnosti na materiáloch vyčistených chlórovými rozpúšťadlami alebo v blízkosti uvedených látok.**
- **Nezvárajte na zásobníkoch pod tlakom.**
- **Odstráňte z pracovného priestoru všetky zápalné látky (napr. drevo, papier, handry, atď.)**
- **Zabezpečte si dostatočnú výmenu vzduchu alebo prostriedky pre odstraňovanie výparov zo zvárania z blízkosti oblúku; Medzné hodnoty vystavenia sa výparom zo zvárania v závislosti na ich zložení, koncentrácii a dĺžke samotnej expozície, vyžadujú systematický prístup pri ich vyhodnocovaní.**
- **Udržujte tlakovú fľašu (ak sa používa) v dostatočnej vzdialenosti od zdrojov tepla, vrátane slnečného žiarenia**

- **Zabezpečte si vhodnú izoláciu voči elektróde, opracovávanej súčasti a prípadným uzemneným kovovým častiam (dostupným) umiesteným v blízkosti.**
  Obyčajne je to možné dosiahnuť použitím k tomu určených rukavíc, obuvi, pokrývok hlavy a odevu a použitím stúpačiek alebo izolačných kobercov.
- **Vždy si chráňte zrak použitím príslušných skiel neobsahujúcich aktinium na ochranných štítoch alebo maskách.**
  Používajte príslušný ochranný ohňovzdorný odev, aby ste nevystavovali pokožku ultrafialovému a infračervenému žiareniu pochádzajúcemu z oblúku; ochrana sa musí vzťahovať taktiež na ďalšie osoby nachádzajúce sa v blízkosti oblúku, a to použitím tienidiel alebo nereflexných závesov.

EMF SAFE

- **Prechod zváracieho prúdu spôsobuje vznik elektromagnetických polí (EMF) v okolí zváracieho obvodu.**

Elektromagnetické polia môžu ovplyvňovať činnosť niektorých zdravotných zariadení (napr. pacemakerov, respirátorov, kovových protéz atď.).
Preto je potrebné prijať náležité ochranné opatrenia voči nositeľom týchto zariadení. Napríklad zákazom ich prístupu do priestoru použitia zváracieho prístroja.
Tento zvárací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobku, určeného pre výhradné použitie v priemyselnom prostredí a na profesionálne účely. Nie je zaručené dodržanie základných medzných hodnôt, týkajúcich sa expozície osôb elektromagnetickým poliam v domácom prostredí.

Obsluha musí používať nasledujúce postupy, aby znížila expozíciu elektromagnetickým poliam:
- **Pripevniť dva zváracie káble spolu, podľa možnosti čo najbližšie.**
- **Udržiavať hlavu a trup tela, čo možno najďalej od zváracieho obvodu.**
- **Nikdy si neovíjať zváracie káble okolo tela.**
- **Nezvárať, nachádzajúc sa telom uprostred zváracieho obvodu. Udržiavať obidva káble na tej istej strane tela.**
- **Pripojiť zemniaci kábel zváracieho prúdu ku dielu určenému na zváranie, čo najbližšie k realizovanému spoju.**
- **Nezvárať v blízkosti zváracieho prístroja, ani na ňom nesedieť a neopierať sa oň (minimálna vzdialenosť: 50cm).**
- **Nenechávať feromagnetické predmety v blízkosti zváracieho obvodu.**
- **Minimálna vzdialenosť d=20cm (Obr. S).**

- **Zariadenie triedy A:**

Tento zvárací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobku, určeného pre výhradné použitie v priemyselnom prostredí, a na profesionálne účely. Nie je zaistená elektromagnetická kompatibilita v domácich budovách a v budovách priamo pripojených k napájacej sieti nízkeho napätia, ktorá zásobuje budovy pre domáce použitie.

ĎALŠIE OPATRENIA

- **OPERÁCIA ZVÁRANIA:**
  - **V prostredí so zvýšeným rizikom zásahu elektrickým prúdom;**
  - **vo vymedzených priestoroch;**
  - **v prítomnosti zápalných alebo výbušných materiálov.**

  MUSIA byť najskôr zhodnotené „Odborným vedúcim“ a vykonané vždy v prítomnosti osôb vyškolených pre zásahy v núdzových prípadoch.
  MUSÍ byť zavedené používanie ochranných technických prostriedkov, popísaných v častiach 5.10; A.7; A.9 „TECHNICKÉHO PREDPISU IEC alebo CLC/TS 62081“.
- **MUSÍ byť zakázané zváranie operátorom nadvihnutým nad zemou, s výnimkou použitia bezpečnostných plošín.**
- **NAPÄTIE MEDZI DRŽIAKMI ELEKTRÓD ALEBO ZVÁRACÍMI PIŠTOĽAMI: Pri práci s viacerými zváracími prístrojmi na jednom zvarovanom kuse alebo na viacerých kusoch spojených elektricky, môže dôjsť k nebezpečnému súčtu napätia medzi dvomi odlišnými držiakmi elektród, alebo so zváracími pištoľami, s hodnotou, ktorá môže dosiahnuť dvojnásobok prípustnej medze.**
  Je potrebné, aby odborník koordinátor vykonal meranie prístrojmi, aby určil existenciu nebezpečia rizika a mohol prijať vhodné ochranné opatrenia v súlade s ustanovením časti 5.9 „TECHNICKÉHO PREDPISU ICE alebo CLC/TS 62081".

ZBYTKOVÉ RIZIKÁ

- **NESPRÁVNE POUŽITIE: Použitie zváracieho prístroja na akejkoľvek iné použitie než je správne použitie (napr. rozmrazovanie potrubia vodovodného rozvodu), je nebezpečné.**

2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS

2.1 ÚVOD

Tento zvárací prístroj je zdrojom prúdu pre oblúkové zváranie a je vyrobený špeciálne pre zváranie TIG (DC) so zapálením oblúku HF alebo LIFT a pre zváranie MMA obalenými elektródami (rutilovými, kyslými, bázickými).

Vlastnosti tohto regulačného systému (MENIČA), ako napr. vysoká rýchlosť a presnosť regulácie, dávajú zváraciemu prístroju vynikajúce vlastnosti pri zváraní obalenými .
Regulácia systému „meniča" na vstupe napájacieho vedenia (primárneho) ďalej prináša drastické zníženie objemu samotného transformátora i vyrovnávacieho reaktančného prvku, čo umožňuje konštrukciu zváracieho prístroja so značne nízkou hmotnosťou a objemom a následným zvýšením manipulovateľnosti a možnosti prepravy.

2.2 VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE:
- Sada na zváranie MMA.
- Sada na zváranie TIG.
- Adaptér pre tlakovú nádobu s argónom.
- Reduktor tlaku.
- Zváracia pištoľ TIG.
- Samozatmievacia kukla: s pevným alebo nastaviteľným filtrom.
- Zemniaci kábel so zemniacimi kliešťami.
- Manuálne diaľkové ovládanie s 1 potenciometrom.
- Manuálne diaľkové ovládanie s 2 potenciometrami.
- Diaľkové ovládanie pedálom.
- Diaľkové ovládanie Tig Pulse (ak je súčasťou).
- Spojka a hadica pre plyn slúžiace na pripojenie k tlakovej nádobe s argónom.

3.TECHNICKÉ ÚDAJE

3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTOK
Hlavné údaje týkajúce sa použitia a vlastností zváracieho prístroja sú obsiahnuté na identifikačnom štítku a ich význam je nasledujúci:

Obr. A

1- Stupeň ochrany obalu.
2- Symbol napájacieho vedenia:
1~: striedavé jednofázové napätie;
3~: striedavé trojfázové napätie.
3- Symbol **S**: poukazuje na možnosť zvárania v prostredí so zvýšeným rizikom úrazu elektrickým prúdom (napr. v tesnej blízkosti veľkých kovových súčastí).
4- Symbol predurčeného spôsobu zvárania.
5- Symbol vnútornej štruktúry zváracieho prístroja.
6- Príslušná EURÓPSKA norma pre bezpečnosť a konštrukciu strojov pre oblúkové zváranie.
7- Výrobné číslo pre identifikáciu zváracieho prístroja (nevyhnutné pre servisnú službu, objednávky náhradných dielov, vyhľadávanie pôvodu výrobku).
8- Vlastnosti zváracieho obvodu:
- **U_0 :** Maximálne napätie naprázdno.
- **I_2/U_2:** Normalizovaný prúd a napätie, ktoré môžu byť dodávané zváracím prístrojom počas zvárania.
- **X :** Zaťažovateľ: Poukazuje na čas, v priebehu ktorého môže zvárací prístroj dodávať odpovedajúci prúd (v rovnakom stĺpci). Vyjadruje sa v %, na základe 10-minutového cyklu (napr. 60% = 6 minút práce, 4 minúty prestávky; atď.).
Pri prekročení faktorov použitia (vztiahnutých na 40 °C v prostredí), dôjde k zásahu tepelnej ochrany (zvárací prístroj ostane v pohotovostnom režime, až kým sa jeho teplota nedostane späť do prípustného rozmedzia).
- **A/V-A/V:** Poukazuje na regulačnú radu zváracieho prúdu (minimálny maximálny) pri odpovedajúcom napätí oblúku.

9- Technické údaje napájacieho vedenia:
- **U_1:** Striedavé napätie a frekvencia napájania zváracieho prístroja (povolené medzné hodnoty ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maximálny prúd absorbovaný vedením.
- **I_{1eff}:** Efektívny napájací prúd.

10- ─▭─ **:** Hodnota poistiek s oneskorenou aktiváciou, potrebných na ochranu vedenia
11- Symboly vzťahujúce sa k bezpečnostným normám, ktorých význam je uvedený v kapitole 1 „Základná bezpečnosť pre oblúkové zváranie".
Poznámka: Uvedený príklad štítku má iba indikatívny charakter poukazujúci na symboly a orientačné hodnoty; presné hodnoty technických údajov vášho zváracieho prístroja musia byť odčítané priamo z identifikačného štítku samotného zváracieho prístroja.

3.2. ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE
- ZVÁRACÍ PRÍSTROJ: viď tabuľka 1 (TAB. 1)
- ZVÁRACIA PIŠTOĽ: viď tabuľka 2 (TAB. 2)
Hmotnosť zváracieho prístroja je uvedená v tabuľke 1 (TAB. 1).

4. POPIS ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA

4.1 BLOKOVÁ SCHÉMA
Zvárací prístroj je tvorený hlavne výkonovými modulmi v podobe integrovaných obvodov optimalizovaných pre dosiahnutie maximálnej spoľahlivosti a zníženej údržby.

4.1.1 Zvárací prístroj so zapálením oblúku LIFT (OBR. B)
1- Vstup jednofázového napájacieho vedenia, jednotka usmerňovača a vyrovnávacie kondenzátory.
2- Prepínací mostík s tranzistormi (IGBT) a ovládačmi; mení usmernené napätie na striedavé napätie s vysokou frekvenciou a vykonáva reguláciu výkonu v náväznosti na požadovanú hodnotu zváracieho prúdu/napätia.
3- Vysokofrekvenčný transformátor: Primárne vinutie je napájané zmeneným napätím privádzaným z bloku 2; jeho úlohou je prispôsobiť napätie a prúd hodnotám potrebným pre oblúkové zváranie a súčasne galvanicky oddeliť zvárací obvod od napájacieho vedenia.
4- Sekundárny usmerňovací mostík s vyrovnávacou indukčnou cievkou: prepína striedavé napätie / prúd dodávané sekundárnym vinutím na jednosmerný prúd / napätie s veľmi nízkym vlnením.
5- Riadiaca a regulačná elektronika: slúži na okamžitú kontrolu hodnoty tranzistorov zváracieho prúdu a jeho porovnávanie s hodnotou nastavenou operátorom; moduluje riadiace impulzy ovládačov tranzistorov IGBT, ktoré zaisťujú reguláciu.
Určuje dynamickú odpoveď prúdu počas tavenia elektródy (okamžité skraty) a dohliada na bezpečnostné systémy.
6- Riadiace obvody ovládajúce činnosť zváracieho prístroja: slúžia na nastavenie zváracích cyklov a kontrolu bezpečnostných systémov.
7- Panel pre nastavenie a zobrazovanie parametrov a prevádzkových režimov.
8- Regulácia na diaľku.

4.1.2 Zvárací prístroj so zapálením oblúku HF/LIFT (OBR. C)
1- **Vstup** jednofázového alebo trojfázového napájacieho vedenia, jednotka usmerňovača a vyrovnávacie kondenzátory.
2- Prepínací mostík s tranzistormi (IGBT) a ovládačmi; mení usmernené napätie na striedavé napätie s vysokou frekvenciou a vykonáva reguláciu výkonu v náväznosti na požadovanú hodnotu zváracieho prúdu/napätia.
3- Vysokofrekvenčný transformátor: Primárne vinutie je napájané zmeneným napätím privádzaným z bloku 2; jeho úlohou je prispôsobiť napätie a prúd hodnotám potrebným pre oblúkové zváranie a súčasne galvanicky oddeliť zvárací obvod od napájacieho vedenia.
4- Sekundárny usmerňovací mostík s vyrovnávacou indukčnou cievkou: prepína striedavé napätie / prúd dodávané sekundárnym vinutím na jednosmerný prúd / napätie s veľmi nízkym vlnením.
5- Riadiaca a regulačná elektronika: slúži na okamžitú kontrolu hodnoty tranzistorov zváracieho prúdu a jeho porovnávanie s hodnotou nastavenou operátorom; moduluje riadiace impulzy ovládačov tranzistorov IGBT, ktoré zaisťujú reguláciu.
Určuje dynamickú odpoveď prúdu počas tavenia elektródy (okamžité skraty) a dohliada na bezpečnostné systémy.
6- Riadiace obvody ovládajúce činnosť zváracieho prístroja: Slúži na nastavenie zváracích cyklov a kontrolu bezpečnostných systémov.
7- Panel pre nastavenie a zobrazovanie parametrov a prevádzkových režimov.
8- Generátor zapálenia oblúku HF.
9- Elektrický ventil plynu chrániaceho EV.
10- Regulácia na diaľku.

4.2 ZARIADENIA NA KONTROLU, REGULÁCIA A ZAPOJENIE
4.2.1 KOMPAKTNÝ zvárací prístroj so zapálením oblúku LIFT
4.2.1.1 Predný panel (OBR. D)
1- Potenciometer na reguláciu zváracieho prúdu so stupnicou ociachovanou v ampéroch; umožňuje reguláciu aj počas zvárania.
2- ZELENÁ LED: signalizuje, že je prístroj pripojený k sieti a je pripravený k činnosti.
3- ŽLTÁ LED: obyčajne je zhasnutá, jej zasvietenie signalizuje poruchu, bráničacu dodávaniu zváracieho prúdu, spôsobenú zásahom niektorým z nasledujúcich dôvodov:
- **Tepelná ochrana:** vo vnútri zváracieho prístroja bola dosiahnutá príliš vysoká teplota. Stroj zostane zapnutý s tým, že nedodáva prúd, až kým nedosiahne bežnú teplotu. K obnoveniu činnosti dôjde automaticky.
- **Ochrana proti prepätiu a podpätiu v napájacom vedení:** slúži na zablokovanie prístroja: napájacie napätie sa nachádza mimo rozsahu +/- 15% vzhľadom k jeho menovitej hodnote. **UPOZORNENIE: Prekročenie vyššie uvedeného horného medzného napätia spôsobí vážne poškodenie zariadenia.**
- **Ochrana ANTI STICK:** automaticky zablokuje zvárací prístroj v prípade prilepenia elektródy na zváraný materiál, čím umožní jej manuálne odstránenie bez poškodenia držiaku elektródy.

4- Volič prevádzkového režimu TIG/MMA:

Zváranie TIG

Zváranie elektródou MMA

5- Záporná zásuvka (-) umožňujúca rýchle pripojenie zváracieho kábla.
6 - Kladná zásuvka (+) umožňujúca rýchle pripojenie zváracieho kábla.

4.2.1.2 Zadný panel (OBR. E)
1- Napájací kábel 2p + (⏚)
2- Hlavný vypínač O/OFF (VYPNUTÉ) - I/ON (ZAPNUTÉ) (podsvietený).
3- Konektor diaľkového ovládania

4.2.2 Zvárací prístroj so zapálením oblúku HF/LIFT
4.2.2.1 Predný panel (OBR. F)
1- Potenciometer na reguláciu zváracieho prúdu so stupnicou ociachovanou v ampéroch; umožňuje reguláciu aj počas zvárania.
2- Volič prevádzkového režimu TIG 2T, TIG 4T, MMA.
3- ZELENÁ LED: signalizuje, že je prístroj pripojený k sieti a je pripravený k činnosti.
4- Volič s 2 polohami pre spúšťací režim Tig: režim „HF" (vysoká frekvencia), režim „LIFT".
5- Potenciometer na reguláciu doby zostupnej hrany prúdu v režime TIG. V režime MMA reguluje arc force. Ociachovaná stupnica 0-100%.
6- Kladná zásuvka (+) umožňujúca rýchle pripojenie zváracieho kábla.
7- Záporná zásuvka (-) umožňujúca rýchle pripojenie zváracieho kábla.
8- Spojka na pripojenie plynovej hadice zváracej pištole TIG.
9- Konektor na pripojenie kábla tlačidla zváracej pištole.
10- ŽLTÁ LED: obyčajne je zhasnutá, jej zasvietenie signalizuje poruchu, bráničacu dodávaniu zváracieho prúdu, spôsobenú zásahom niektorým z nasledujúcich dôvodov:
- **Tepelná ochrana:** vo vnútri zváracieho prístroja bola dosiahnutá príliš vysoká teplota. Stroj zostane zapnutý s tým, že nedodáva prúd, až kým nedosiahne bežnú teplotu. K obnoveniu činnosti dôjde automaticky.
- **Ochrana proti prepätiu a podpätiu v napájacom vedení:** slúži na zablokovanie prístroja: napájacie napätie sa nachádza mimo rozsahu +/- 15% vzhľadom k jeho menovitej hodnote. **UPOZORNENIE: Prekročenie vyššie uvedeného horného medzného napätia spôsobí vážne poškodenie zariadenia.**
- **Ochrana ANTI STICK:** automaticky zablokuje zvárací prístroj v prípade prilepenia elektródy na zváraný materiál, čím umožní jej manuálne odstránenie bez poškodenia držiaku elektródy.

11- Zelená LED: Jej rozsvietenie znamená, že je prítomné napätie na výstupe, vo zváracej pištoli, alebo na elektróde (len pri trojfázovom modeli).
12- Potenciometer regulácie prúdu BI-LEVEL, stupnica 0 ÷ 100% (len pri trojfázovom modeli).

4.2.2.2 Zadný panel (OBR. G)
1- Napájací kábel 2p + (⏚) pri jednofázovom modeli alebo 3p + (⏚) pri trojfázovom modeli.

2- Hlavný vypínač O/OFF *(VYPNUTÉ)* - I/ON *(ZAPNUTÉ)*.
3- Spojka na pripojenie plynovej hadice (reduktora tlaku tlaková nádoba - stroj).
4- Konektor diaľkového ovládania.

4.2.3 Diaľkové ovládanie
Prostredníctvom príslušného 14-pólového konektora, nachádzajúceho sa na zadnej strane, je možné aplikovať k zváraciemu prístroju rôzne druhy diaľkového ovládania. Každé zariadenie je automaticky rozpoznané a umožňuje nastavenie nasledujúcich parametrov:
- **Diaľkové ovládanie s potenciometrom:**
  otáčaním otočného gombíka potenciometra sa mení hlavný prúd od minimálnej až po absolútnu maximálnu hodnotu. Regulácia hlavného prúdu je výhradne doménou diaľkového ovládania.
- **Diaľkové ovládanie pedálom:**
  hodnota prúdu je určovaná polohou pedálu (od minimálnej hodnoty nastavenej hlavným potenciometrom). V režime TIG 2 DOBY slúži stlačenie pedálu ako povel štart pre stroj, namiesto tlačidla zváracej pištole (ak je súčasťou).
- **Diaľkové ovládanie s dvomi potenciometrami:**
  Prvý potenciometer reguluje hlavný prúd. Druhý potenciometer reguluje ďalší parameter, ktorý závisí od aktívneho zváracieho režimu. V režime MMA reguluje ARC FORCE a v režimu TIG - u zváracích prístrojov so zapálením oblúku HF/LIFT reguluje ZOSTUPNÚ HRANU.
- **Diaľkové ovládanie TIG-PULSE (pre zvárací prístroj TWIN CASE a trojfázový model so zapálením oblúka HF/LIFT):** umožňuje vykonávať zváranie TIG jednosmerným prúdom po stlačení tlačidla, s možnosťou regulovať na diaľku základné parametre: intenzitu základného prúdu, intenzitu prúdového impulzu, dobu trvania prúdového impulzu, periódu prúdových impulzov.
  Tento postup umožňuje vykonávať dokonalejšiu kontrolu nárastu tepla, z čoho vyplýva možnosť zvárať aj materiály s malými hrúbkami alebo s tendenciou k vzniku trhlín následkom tepla; ďalej tento postup umožňuje zváranie dielov s rôznou hrúbkou, všetkých ocelí okrem nehrdzavejúcich a ocelí s nízkym obsahom legovacích prvkov.
  Diaľkové ovládanie TIG PULSE je aktívne len v režime „TIG DC" 2 doby a 4 doby.

5. INŠTALÁCIA

⚠ **UPOZORNENIE! VŠETKY OPERÁCIE SPOJENÉ S INŠTALÁCIOU A ELEKTRICKÝM ZAPOJENÍM ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA MUSIA BYŤ VYKONANÉ PRI VYPNUTOM ZVÁRACOM PRÍSTROJI, ODPOJENOM OD NAPÁJACIEHO ROZVODU.**
ELEKTRICKÉ ZAPOJENIE MUSÍ BYŤ VYKONANÉ VÝHRADNE SKÚSENÝM ALEBO KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLOM.

5.1 MONTÁŽ
5.1.1 Montáž zemniaceho kábla-kliešti (OBR. H)
5.1.2 Montáž zváracieho kábla-držiaka elektródy (OBR. I)

5.2. SPÔSOB DVÍHANIA ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA
Všetky zváracie prístroje popísané v tomto návode musia byť zdvíhané s použitím príslušnej rukoväte alebo popruhu pre daný model (ak je súčasťou) (namontovaného spôsobom uvedeným na **OBR. L**).

5.3 UMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA
Vyhľadajte miesto pre inštaláciu zváracieho prístroja, a to tak, aby sa v blízkosti otvorov pre vstup a výstup chladiaceho vzduchu (nútený obeh prostredníctvom ventilátora - ak je súčasťou) nenachádzali prekážky; pričom sa uistite, že sa nebude nasávať vodivý prach, korozívne výpary, vlhkosť, atď.
Okolo zváracieho prístroja udržujte voľný priestor minimálne do vzdialenosti 250 mm.

⚠ **UPOZORNENIE! Umiestnite zvárací prístroj na rovný povrch s nosnosťou, ktorá je úmerná jeho hmotnosti, aby sa neprevrátil alebo aby nedošlo k jeho nebezpečným presunom.**

5.4 PRIPOJENIE DO SIETE
- Pred realizáciou akéhokoľvek elektrického zapojenia skontrolujte, či menovité údaje zváracieho prístroja odpovedajú napätiu a frekvencii siete, ktorá je k dispozícii v mieste inštalácie.
- Nabíjačka akumulátorov musí byť pripojená výhradne k napájaciemu systému s uzemneným nulovým vodičom.
- Za účelom zaistenia ochrany proti nepriamemu dotyku používajte nadprúdové relé typu:
  - Typ A ( ) pre jednofázové stroje;
  - Typ B ( ) pre trojfázové stroje.
- Aby ste dodržali požiadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), doporučujeme vám pripojiť zvárací prístroj k bodom rozhrania napájacieho rozvodu s impedanciou nepresahujúcou:
  - Zmax = 0,21 Ohm, pre jednofázové zváracie prístroje s absorbovaným prúdom prevyšujúcim 16A;
  - Zmax = 0,31 Ohm, pre jednofázové zváracie prístroje s absorbovaným prúdom menším alebo rovnajúcim sa 16A;
  - Zmax = 0,283 Ohm pre trojfázové zváracie prístroje.
- Zvárací prístroj nespĺňa požiadavky normy IEC/EN 61000-3-12.
  Pri pripojení k verejnej napájacej sieti inštalatér, alebo užívateľ, zodpovedá za overenie toho, či je možné zvárací prístroj pripojiť (podľa potreby musí konzultovať správcu rozvodnej siete).

5.4.1 Zástrčka a zásuvka
- Jednofázové zváracie prístroje s absorbovaným prúdom menším alebo rovnajúcim sa 16A sú vybavené napájacím káblom s normalizovanou zástrčkou (2P+T) 16A \250V.
- Jednofázové zváracie prístroje s absorbovaným prúdom vyšším ako 16A a trojfázové zváracie prístroje sú vybavené napájacím káblom, ktorý je potrebné pripojiť: k normalizovanej zástrčke (2P+T) pri jednofázových modeloch a k zástrčke (3P+T) pri trojfázových modeloch, vhodnej pre daný prúdový odber. Pripravte zásuvku elektrického rozvodu vybavenú poistkou alebo ističom; príslušná uzemňovacia svorka musí byť pripojená k uzemňovaciemu vodiču (žltozelenému) napájacieho vedenia.
- V tabuľke **(TAB. 1)** sú uvedené doporučené hodnoty pomalých poistiek, vyjadrené v ampéroch, zvolených na základe maximálnej menovitej hodnoty prúdu dodávaného zváracím prístrojom a na základe menovitého napájacieho napätia.

5.5 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU

⚠ **UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM NASLEDUJÚCICH ZAPOJENÍ SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRACÍ PRÍSTROJ VYPNUTÝ A ODPOJENÝ OD NAPÁJECEJ SIETE.**
V tabuľke **(TAB. 1)** sú uvedené hodnoty doporučené pre zváracie káble (v mm^2) na základe maximálneho prúdu dodávaného motorovým zváracím prístrojom.

5.5.1 Zváranie TIG
Zapojenie zváracej pištole
- Zasuňte kábel zváracieho prúdu do príslušnej rýchlosvorky (-). Pripojte trojpólový konektor (tlačidla zváracej pištole) do príslušnej zásuvky (ak je súčasťou). Zapojte plynovú hadicu zváracej pištole ku príslušnej spojke (ak je súčasťou).

Zapojenie zemniaceho kábla zváracieho prúdu
- Je potrebné ho pripojiť ku zváranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému spoju.
  Tento kábel je potrebné pripojiť k zvierke označenej symbolom (+).

Pripojenie ku tlakovej fľaši s plynom
- Zakrúťte reduktor tlaku k ventilu tlakovej nádoby s plynom a ak používate argón, vložte medzi ne príslušnú redukciu, ktorá je súčasťou príslušenstva.
- Pripojte prívodnú hadicu plynu k reduktoru tlaku a utiahnite sťahovaciu pásku.
- Pred otvorením ventilu tlakovej fľaše s plynom povoľte kruhovú maticu regulácie reduktoru tlaku.
- Otvorte tlakovú nádobu a nastavte množstvo plynu (l/min) podľa orientačných údajov použitia, viď tabuľku (TAB. 3); prípadné nastavenia odtoku plynu môžu byť vykonané počas zvárania, prostredníctvom kruhovej matice regulátora tlaku. Skontrolujte tesnosť hadíc a spojok.
  UPOZORNENIE! Po ukončení práce, zakaždým zatvorte ventil tlakovej nádoby.

5.5.2 Zváranie MMA
Takmer všetky obalené elektródy sa pripájajú ku kladnému pólu (+) zdroja; len vo výnimočných prípadoch - kyslé elektródy - sa pripájajú k zápornému pólu (-)
Zapojenie zváracieho kábla-držiaka elektródy
Na jeho konci je upevnená špeciálna svorka, slúžiaca na zovretie obnaženej časti elektródy.
Tento kábel je potrebné pripojiť k zvierke označenej symbolom (+).
Zapojenie zemniaceho kábla zváracieho prúdu
Je potrebné ho pripojiť ku zváranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému spoju.
Tento kábel je potrebné pripojiť k zvierke označenej symbolom (-).

6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU

6.1 ZVÁRANIE TIG
6.1.1 Základné princípy
Zváranie TIG predstavuje zvárací postup, ktorý využíva teplo uvoľňované zo zapáleného elektrického oblúku, udržovaného medzi neroztaviteľnou elektródou (wolfrám) a zváraným dielom. Wolfrámová elektróda je držaná zváracou pištoľou vhodnou pre prenos potrebného zváracieho prúdu, chrániacou samotnú elektródu a zvárací kúpeľ pred atmosferickou oxidáciou prostredníctvom prúdu inertného plynu (obyčajne argón: Ar 99,5%), prúdiaceho z keramickej hubice **(OBR.M)**.
Zváranie TIG DC je vhodné pre všetky druhy uhlíkových ocelí s nízkym a s vysokým obsahom legovacích prvkov a ocelí s obsahom medi, niklu, titanu a ich zliatin.
Na zváranie TIG DC elektródou pripojenou k pólu (-) sa obyčajne používa elektróda s 2% céru (so sivým pruhom).
Je potrebné axiálne nabrúsiť wolfrámovú elektródu na brúske, spôsobom znázorneným na OBR. N, pričom dbajte na to, aby bol hrot dokonale vystredený, v snahe o zamedzenie odchýlky oblúka. Je dôležité, aby bolo brúsenie vykonávané v pozdĺžnom smere elektródy. Túto operáciu bude potrebné pravidelne opakovať v náväznosti na používanie a opotrebovanie elektródy, alebo keď dôjde k jej náhodnej kontaminácii, oxidácii alebo nesprávnemu použitiu.
Pre dobré zváranie je nevyhnutné, aby bol použitý správny priemer elektródy so správnym prúdom, viď tabuľku **(TAB.3)**.
Elektróda obyčajne vyčnieva z keramickej hubice 2-3 mm a môže dosiahnuť 8 mm pri kútových zvaroch.
Zváranie sa vykonáva roztavením obidvoch okrajov spoja. U vhodne pripravených materiálov s malými hrúbkami (približne až do 1 mm), nie je potrebný prídavný materiál **(OBR.O)**.
U väčších hrúbok sú potrebné elektródy s rovnakým zložením aké má základný materiál vhodného priemeru, s vhodne pripravenými okrajmi **(OBR. P)**. Aby ste zabezpečili dokonalý zvar, je potrebné, aby boli zvárané diely dokonale vyčistené a zbavené oxidu, olejov, tukov, rozpúšťadiel, atď.

6.1.2 Zapálenie oblúku HF a LIFT
Vysokofrekvenčné zapálenie oblúku - HF:
Zapálenie elektrického oblúku prebieha bez dotyku wolfrámovej elektródy so zváraným dielom, prostredníctvom iskry vyvolanej vysokofrekvenčným zariadením.
Tento spôsob zapálenia oblúku nespôsobuje vznik wolframových nečistôt v zváracom kúpeli, ani opotrebovanie elektródy a ponúka jednoduché zahájenie činnosti vo všetkých polohách zvárania.
<u>Postup:</u>
Stlačte tlačidlo zváracej pištole po priblížení hrotu elektródy k zváranému dielu (2-3 mm), vyčkajte na zapálenie oblúku prenesené impulzami HF a po zapálení oblúku vytvorte zvárací kúpeľ na zváranom diely a postupujte pozdĺž spoja.
V prípade výskytu ťažkostí so zapálením oblúku i keď bola overená prítomnosť plynu a sú viditeľné výboje HF, nevystavujte elektródu dlho pôsobeniu HF, ale skontrolujte jej povrchovú integritu a tvar hrotu, a prípadne ho zabrúste na brúske. Po ukončení cyklu bude prúd vypnutý v súlade s nastavenou zostupnou hranou.
Zapálenie oblúku dotykom - LIFT:

Zapálenie elektrického oblúku sa uskutoční oddialením wolframové elektródy od zváraného dielu. Tento spôsob zapálenia oblúku spôsobuje menšie elektro-radiačné rušenie a znižuje na minimum výskyt wolframových nečistôt a opotrebenie elektródy.
Postup:
Ľahkým tlakom oprite hrot elektródy o zváraný diel. Stlačte na doraz tlačidlo na zváracej pištoli (platí len pre modely HF/LIFT) a zdvihnite elektródu 2-3 mm s istým oneskorením, čím spôsobíte zapálenie oblúku. Zvárací prístroj najprv vygeneruje prúd I_{BASE} a zakrátko na to bude vygenerovaný nastavený zvárací prúd. Po ukončení cyklu bude prúd vypnutý v súlade s nastavenou zostupnou hranou (platí len pre modely HF/LIFT).

6.1.3 Postup
6.1.3.1 Režim pre zváracie prístroje so zapálením oblúku LIFT
- Nastavte zvárací prúd na požadovanú hodnotu prostredníctvom otočného gombíka; prípadne ho dolaďte počas zvárania, v náväznosti na reálne potrebný nárast tepla.
- Skontrolujte správnosť odtoku plynu.
- Aby ste prerušili zváranie, rýchlo zdvihnite elektródu zo zváraného dielu.

6.1.3.2 Režim pre zváracie prístroje so zapálením oblúku HF/LIFT
Režim TIG s postupnosťou 2T:
- Stlačte na doraz tlačidlo na zváracej pištoli (P.T.) a zapáľte oblúk udržovaním vzdialenosti 2-3 mm od zváraného dielu.
- Nastavte zvárací prúd na požadovanú hodnotu prostredníctvom otočného gombíka; prípadné ho dolaďte počas zvárania, v náväznosti na reálne potrebný nárast tepla.
- Skontrolujte správnosť odtoku plynu.
- Prerušenie zvárania sa vykonáva uvoľnením tlačidla zváracej pištole s následným postupným poklesom zváracieho prúdu (ak je aktivovaná funkcia SLOPE DOWN) alebo k bezprostrednému zhasnutiu oblúka s následnou dobou post-gas.

Režim TIG s postupnosťou 4T:
- Prvé stlačenie tlačidla spôsobí zapálenie oblúka s prúdom I_{BASE}. Po uvoľnení tlačidla bude prúd stúpať až na hodnotu zváracieho prúdu; táto hodnota bude udržiavaná aj pri uvoľnenom tlačidle. Pridržaním stlačeného tlačidla dôjde k zníženiu prúdu podľa závislosti danej funkciou SLOPE DOWN (ak je nastavená) až po minimálnu hodnotu zváracieho prúdu. Táto hodnota bude udržiavaná až kým tlačidlo neuvoľníte, kedy dôjde k ukončeniu zváracieho cyklu a k spusteniu dofuku.
  Keď však dôjde k uvoľneniu tlačidla počas funkcie SLOPE DOWN, zvárací cyklus bude prerušený okamžite a bude spustený dofuk.

Režim TIG s postupnosťou 4T (BI-LEVEL) (len pri modeloch TWIN CASE a pri trojfázových modeloch):
- Režim TIF 4T BI-LEVEL (pre zváracie prístroje TWIN CASE so zapálením oblúku HF/LIFT) je k dispozícii len vo vyhotovení s diaľkovým ovládaním s dvomi potenciometrami, I_B je regulovateľný potenciometrom zostupnej hrany/Arc Force zváracieho prístroja. Keď nie je prítomné ovládanie dvomi potenciometrami I_B sa rovná 25% nastaveného prúdu.
- Prvé stlačenie tlačidla spôsobí zapálenie oblúka s prúdom I_{BASE}. Po uvoľnení tlačidla bude prúd stúpať až na hodnotu zváracieho prúdu; táto hodnota bude udržiavaná aj pri uvoľnenom tlačidle. Pri každom ďalšom stlačení tlačidla (doba, ktorá uplynie medzi stlačením a uvoľnením musí byť krátka) bude prúd prepínaný medzi hodnotou nastavenou parametrom BI-LEVEL I_B a hodnotou hlavného prúdu I_A.
  Pridržaním stlačeného tlačidla dôjde k zníženiu prúdu podľa závislosti danej funkciou SLOPE DOWN (ak je nastavená) až po minimálnu hodnotu zváracieho prúdu. Táto hodnota bude udržiavaná až kým tlačidlo neuvoľníte, kedy dôjde k ukončeniu zváracieho cyklu a k spusteniu dofuku.
  Keď však dôjde k uvoľneniu tlačidla počas funkcie SLOPE DOWN, zvárací cyklus bude prerušený okamžite a bude spustený dofuk (**OBR.Q**).

6.2 ZVÁRANIE MMA
6.2.1 Poznámky
- Je nevyhnutné, aby ste sa riadili pokynmi výrobcu elektród, ktoré upozorňujú na správnu polaritu elektródy a príslušný optimálny zvárací prúd (obyčajne sú tieto pokyny uvedené na obale elektród).
- Zvárací prúd má byť regulovaný podľa priemeru použitej elektródy a druhu spoja, ktorý si prajete vytvoriť; indikatívne hodnoty prúdu použiteľné pre rôzne priemery elektród sú:

ø Elektródy (mm)	**Zvárací prúd (A)**		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Je potrebné pamätať na to, že pri rovnakom priemere elektródy budú použité vysoké hodnoty prúdu pre vodorovné zváranie, zatiaľ čo pre zvislé zváranie alebo pre zváranie nad hlavou budú použité nižšie hodnoty.
- Mechanické vlastnosti zváraného spoja sú určené okrem intenzity použitého prúdu aj ďalšími zváracími parametrami, ako je dĺžka oblúku, poloha zvaru, rýchlosť zvárania, priemer a kvalita elektród (elektródy skladujte v suchom prostredí, chránené v príslušných baleniach alebo nádobách).
- Vlastnosti zvárania závisia aj od hodnoty ARC-FORCE (dynamické správanie) zváracieho prístroja. Tento parameter je nastaviteľný (ak je súčasťou) na ovládacom paneli alebo prostredníctvom diaľkového ovládania s 2 potenciometrami.
- Všimnite si, že vysoké hodnoty ARC-FORCE dovoľujú vyšší prienik a umožňujú zváranie v ľubovoľnej polohe, obyčajne s bázickými elektródami. Nízke hodnoty ARC-FORCE umožňujú získať jemnejší oblúk bez prskania typického pre rutilové elektródy.
  Zvárací prístroj je ďalej vybavený zariadeniami HOT START a ANTI STICK, ktoré zaručujú jednoduché zahájenie činnosti a eliminujú prilepenie elektródy k zváranému dielu.

6.2.2 Postup
- Držte si ochranný štít PRED TVÁROU a otierajte hrot elektródy o zváraný diel; vykonávajte pohyb ako pri zapaľovaní zápalky; jedná sa o najsprávnejší spôsob zapálenia oblúku.
  UPOZORNENIE: NEKLEPTE elektródou o diel; mohlo by dôjsť k poškodeniu jej povrchu, čo by spôsobilo obtiažnejšie zapálenie oblúku.
- Bezprostredne po zapálení oblúku sa snažte po celú dobu vytvárania zvaru udržovať od dielu konštantnú vzdialenosť, odpovedajúcu priemeru použitej elektródy; pamätajte, že elektróda musí byť naklonená pod uhlom 20-30 stupňov v smere posuvu.
- Po vytvorení zvaru presuňte koncovú časť elektródy zľahka naspäť vzhľadom na smer posuvu, nad vzniknutý kráter, aby ste ho zaplnili. Následne rýchlo zdvihnite elektródu z taviaceho kúpeľa, aby ste dosiahli zhasnutie oblúka **(VZHĽADY ZVARU - OBR. R).**

7. ÚDRŽBA

⚠ UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM OPERÁCIÍ ÚDRŽBY SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRACÍ PRÍSTROJ VYPNUTÝ A ODPOJENÝ OD NAPÁJACIEHO ROZVODU.

7.1 DÔKLADNÁ ÚDRŽBA
OPERÁCIE DÔKLADNEJ ÚDRŽBY MÔŽE VYKONÁVAť OPERÁTOR.

7.1.1 ÚDRŽBA ZVÁRACEJ PIŠTOLE
- Neodkladajte zváraciu pištoľ alebo jej kábel na teplé povrchy; spôsobilo by to roztavenie izolačných materiálov, čím by ste zváraciu pištoľ zničili.
- Pravidelne kontrolujte tesnosť plynových hadíc a spojov.
- Dôkladne zvoľte držiak elektród, klieštinu na upevnenie držiaku a elektródu s vhodným priemerom tak, aby ste zabránili prehriatiu, nesprávnej distribúcii plynu a následným poruchám činnosti.
- Pred každým použitím skontrolujte stav opotrebenia a správnosť montáže koncových častí zváracej pištole: hubice, elektródy, držiaku elektród, difúzora plynu.

7.2 MIMORIADNA ÚDRŽBA
OPERÁCIE MIMORIADNEJ ÚDRŽBY MUSIA BYŤ VYKONANÉ VÝHRADNE PERSONÁLOM SO SKÚSENOSŤAMI Z ELEKTRICKO-STROJNEJ OBLASTI.

⚠ UPOZORNENIE! PRED ODLOŽENÍM PANELOV ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA A PRÍSTUPOM DO JEHO VNÚTRA SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRACÍ PRÍSTROJ VYPNUTÝ A ODPOJENÝ OD NAPÁJACIEHO ROZVODU.

Prípadné kontroly vykonané vo vnútri zváracieho prístroja pod napätím, môžu spôsobiť zásah elektrickým prúdom s vážnymi následkami, spôsobenými priamym stykom so súčasťami pod napätím a/alebo priamym stykom s pohybujúcimi sa súčasťami.
- Pravidelne a s frekvenciou odpovedajúcou použitiu a prašnosti prostredia kontrolujte vnútro zváracieho prístroja a odstraňujte prach nahromadený na transformátore prostredníctvom prúdu suchého stlačeného vzduchu (max. 10 bar).
- Zabráňte nasmerovanie prúdu stlačeného vzduchu na elektronické karty; zabezpečte ich prípadné očistenie veľmi jemnou kefou alebo vhodnými rozpúšťadlami.
- Pri uvedenej príležitosti skontrolujte, či sú elektrické spoje dostatočne utiahnuté a či sú kabeláže bez viditeľných známok poškodenia izolácie.
- Po ukončení uvedených operácii vykonajte spätnú montáž panelov zváracieho prístroja a utiahnite na doraz upevňovacie skrutky.
- Rozhodne zabráňte vykonávanie operácií zvárania s otvoreným zváracím prístrojom.

8. ODSTRAŇOVANIE PORÚCH

V PRÍPADE NEUSPOKOJIVEJ ČINNOSTI, SKÔR AKO VYKONÁTE SYSTEMATICKÉ KONTROLY ALEBO NEŽ SA OBRÁTITE NA VAŠE SERVISNÉ STREDISKO, SKONTROLUJTE, ČI:
- Zvárací prúd, regulovaný príslušným potenciometrom so stupnicou ociachovanou v ampéroch odpovedá priemeru a druhu použitej elektródy.
- Pri hlavnom vypínači v polohe „ON“ je rozsvietená príslušná kontrolka; v opačnom prípade je problém obyčajne v napájacom vedení (káble, zásuvka a/alebo zástrčka, poistky, atď.).
- nie je rozsvietená žltá LED signalizujúca zásah tepelnej ochrany spôsobenej predpätím a podpätím alebo skratom.
- Uistite sa, že ste dodržali menovitú hodnotu pomeru základného a pulzného prúdu; v prípade zásahu termostatickej ochrany vyčkajte na ochladenie prístroja prirodzeným spôsobom, skontrolujte činnosť ventilátora.
- Skontrolujte napájacie napätie: keď je napätie príliš vysoké alebo príliš nízke, zvárací prístroj zostane zablokovaný.
- Skontrolujte, či na výstupe zváracieho prístroja nie je prítomný skrat: v takom prípade pristúpte k odstráneniu jeho príčin.
- Je správne vykonané zapojenie zváracieho obvodu, s osobitným dôrazom na skutočné pripojenie zemniacich kliešti k dielu bez toho, aby bol medzi ne vložený izolačný materiál (napr. lak).
- Je použitý správny ochranný plyn (argón 99,5%) a v správnom množstve.

KAZALO

VARILNI APARATI S FREKVENÈNIM MENJALNIKOM ZA VARJENJE TIG IN MMA, NAMENJENE ZA INDUSTRIJSKO IN PROFESIONALNO RABO.
Opomba: V nadaljnjem besedilu bo uporabljen izraz “varilni aparat“.

1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU

Operater mora biti primerno poučen o varnem uporabljanju varilnega aparata in o nevarnostih, povezanih s procesom obločnega varjenja, ter o potrebnih varnostnih ukrepih in ukrepanju v nujnih primerih.
(Glejte tudi "TEHNIČNA SPECIFIKACIJA IEC ali CLC/TS 62081”: NAMESTITEV IN UPORABA APARATOV ZA OBLOČNO VARJENJE).

- **Izogibajte se neposrednega stika s tokokrogom varilne naprave; napetost v prazno, ki jo ustvarja generator, je lahko v nekaterih okoliščinah nevarna.**
- **Povezava varilnih žic, preverjanje in popravljanje je treba izvajati, ko je varilni aparat izklopljen in ni priključen v električno omrežje.**
- **Ugasnite in izključite varilni aparat iz električnega omrežja, preden zamenjate obrabljene dele elektrodnega držala.**
- **Električno instalacijo je treba izvesti po predpisanih varnostnih normativih in zakonih.**
- **Varilni aparat mora biti obvezno priključen v ozemljeno napajalno omrežje.**
- **Prepričajte se, da je vtičnica pravilno povezana z ozemljitvijo.**
- **Ne uporabljajte varilnega aparata v vlažnih ali mokrih prostorih in v dežju.**
- **Ne uporabljajte dotrajanih ali slabo pritrjenih električnih kablov.**

- **Ne varite na posodah, zbirnikih ali ceveh, ki vsebujejo ali so vsebovale vnetljive tekočine ali pline.**
- **Izogibajte se obdelovancev, očiščenih s kloridnimi razredčili, in varjenja v bližini teh snovi.**
- **Ne varite na posodah pod pritiskom.**
- **Iz okolja, v katerem boste varili, odstranite vse vnetljive materiale (kot so les, papir, krpe itd.).**
- **Zagotovite ustrezno prezračevanje prostora ali mehansko odzračevanje varilnih dimov v bližini obločnega varjenja: potreben je sistematični pristop za ocenjevanje izpostavljanja varilnim dimom in njihove sestave, koncentracije ter časa izpostavljanja.**
- **Hraniti jeklenko daleč od vseh virov toplote, tudi od sončne (če je v uporabi).**

- **Primerno se električno izolirajte glede na elektrodo, obdelovanec in eventualne ozemljene kovinske predmete, ki so v bližini varjenja (dosegljivi).**
  To se lahko običajno doseže z rokavicami, obutvijo, pokrivalom in oblačili, predvidenimi za delo, pa tudi z uporabo izolirnih preprog ali pohodnih desk.
- **Vedno si zaščitite oči z neaktiničnim steklom, ustrezno nameščenim na maski ali čeladi.**
  Uporabljajte primerna negorljiva oblačila in se izogibajte izpostavljanju kože ultravijoličnim in infrardečim žarkom, ki jih oddaja oblok; z varovali in neodsevnimi zavesami morajo biti zaščitene vse osebe v bližini obloka.

EMF SAFE

- **Prehod varilnega toka povzroči pojav elektromagnetnih polj (EMF), lokaliziranih okoli varilnega tokokroga.**

Elektromagnetna polja lahko povzročijo motnje pri delovanju nekaterih zdravniških pripomočkov (npr srčnih spodbujevalnikov, respiratorjev, kovinskih protez itd.).
Upoštevati je treba ustrezne zaščitne ukrepe pri nosilcih teh naprav. Treba je na primer preprečiti dostop v območje uporabe varilnega aparata.
Varilni aparat je skladen z zahtevami tehničnih standardov izdelka, ki je izdelan izključno za rabo v industrijskem okolju in za profesionalno rabo. Skladnost ni zagotovljena v okviru osnovnih omejitev, ki se nanašajo na izpostavljanje ljudi elektromagnetnim poljem v domačem okolju.

Operater mora uporabljati naslednje postopke, da zmanjša izpostavljanje elektromagnetnim polje:
- **Oba varilna kabla naj namesti kar najbliže skupaj.**
- **Glavo in trup naj karseda odmakne od varilnega tokokroga.**
- **Varilnih kablov naj si nikoli ne ovija okoli trupa.**
- **Nikoli naj ne vari, ko je njegov trup sredi varilnega tokokroga. Oba varilna kabla naj ima vedno na isti strani trupa.**
- **Povratni kabel varilnega toka naj poveže z obdelovancem čim bliže točke, na kateri želi variti.**
- **Nikoli naj ne vari preblizu varilnega aparata, sede ali naslonjen na njem (minimalna razdalja: 50cm).**
- **Nikoli naj ne pušča železomagnetnih predmetov v bližini varilnega tokokroga.**
- **Minimalna razdalja d=20cm (Slika S).**

- **Naprava A razreda:**

Varilni aparat je skladen z zahtevami tehničnega standarda izdelka, ki je izdelan izključno za rabo v industrijskem okolju in za profesionalno rabo. Elektromagnetska združljivost v domovih in v zgradbah, neposredno povezanih v nizkonapetostno napajalno omrežje, ki napaja zgradbe za domačo rabo.

DODATNI VARNOSTNI UKREPI

- **VARJENJE:**
  - **V okoljih s povečanim tveganjem električnega udara;**
  - **V tesnih prostorih;**
  - **V prisotnosti vnetljivih in eksplozivnih snovi.**

  MORA preventivno oceniti »odgovorni strokovnjak«. V takih primerih se sme variti le v prisotnosti oseb, usposobljenih za poseg v sili.
  Uporabiti MORATE tehnična zaščitna sredstva, opisana v točkah 5.10; A.7; A.9. iz “TEHNIČNE SPECIFIKACIJE IEC ali CLC/TS 62081”.
- **Operater, dvignjen od tal, NE SME VARITI. Takšno varjenje je dovoljeno izključno z uporabo varovalnih ploščadi.**
- **NAPETOST MED NOSILCEM ELEKTROD IN ELEKTRODNIM DRŽALOM: pri sočasni uporabi več varilnih naprav na enem predmetu ali na več električno povezanih predmetih se lahko nakopiči nevarna vrednost napetosti v prazno. Med dvema nosilcema elektrod ali elektrodnima držaloma celo do vrednosti, ki lahko doseže dvakratno dovoljeno vrednost.**
  Izkušen usklajevalec del mora opraviti meritve, da bi določil stopnjo nevarnosti in odredil ustrezne varnostne ukrepe, kot je to določeno v 5.9 iz “TEHNIČNE SPECIFIKACIJE IEC ali CLC/TS 62081”.

DRUGE NEVARNOSTI

- **NEPRIMERNA UPORABA: uporaba varilne naprave za uporabo, drugačno od predpisane in predvidene, je nevarna (na primer za odmrznitev vodovodnih napeljav).**

2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS

2.1 UVOD

Ta varilni aparat je vir toka za varjenje z oblokom, izdelan posebej za varjenje TIG (DC) s površinskim začetkom HF ali LIFT, in za varjenje MMA z oplaščenimi elektrodami (rutilnimi, kislimi, bazičnimi).
Regulacijske znaèilnosti tega sistema (INVERTER), kot sta hitrost in natanènost regulacije, dajejo temu varilnemu aparatu izjemne lastnosti pri varjenju z oplašèenimi.
Regulacijski sistem INVERTER na vhodu napajalne linije (primarna) omogoèa konkretno zmanjšanje volumna transformatorja, kar omogoèa izdelavo manjših in lažjih

varilnih aparatov, ki so veliko bolj praktièni za uporabo.

2.2 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO:
- Komplet za varjenje MMA.
- Komplet za varjenje TIG.
- Prilagojevalnik za jeklenko Argon.
- Reduktor tlaka.
- Elektrodnega držala TIG.
- Zatemnitvena maska: s fiksnim filtrom in filtrom za uravnavanje.
- Kabel za povratni varilni tok skupaj z masnimi stičniki.
- Ročno daljinsko krmiljenje 1 potenciometra.
- Ročno daljinsko krmiljenje 2 potenciometrov.
- Daljinsko krmiljenje s pedalom.
- Daljinsko krmiljenje Tig Pulse (če je predvideno).
- Spojka za plin in cev za plin za priključitev jeklenke z argonom.

3.TEHNIČNI PODATKI

3.1 PODATKOVNA PLOŠČICA

Vsi osnovni podatki v zvezi z uporabo in predstavitvijo varilnega aparata so povzeti na ploščici z lastnostmi in pomenijo naslednje:

Slika A

1- Sposobnost zaščite pokrova.
2- Shema napajalne linije:
1~: izmenična enofazna napetost;
3~: izmenična trifazna napetost.
3- Simbol **S**: kaže, da se lahko izvaja varjenje v prostoru, kjer je povečana nevarnost električnega šoka (npr. bližina velikih količin kovin).
4- Shema notranje zgradbe varilnega aparata.
5- Shema predvidenega postopka varjenja
6- EVROPSKI predpis, ki se nanaša na varnost in izdelavo naprave za obločno varjenje.
7- Serijska številka za identifikacijo modela naprave (nepogrešljiva za tehnično pomoč, oskrbo z rezervnimi deli in pri iskanju izvora naprave).
8- Predstavitev varilnega električnega kroga:
- **U_0 :** Maksimalna napetost v prazno .
- **I_2/U_2:** Tok in napetost, ki se uporabljata pri varjenju.
- **X :** Izmenični odnos: kaze čas, v katerem varilni aparat lahko proizvede ustrezni tok (isti stolpec). Izraža se v %, na podlagi cikla, ki traja 10 min (npr. 60% = 6 min dela, 4 minute premora itd.). Če so faktorji porabe preseženi, (40° C temperature okolja) pride do termične zaščite (varilni aparat ostane v pripravljenosti, dokler se temperatura ne zniža).
- **A/V-A/V:** kaže sistem uravnavanja toka pri varjenju (minimum maksimum) v povezavi z napetostjo obloka.

9- Podatki o napajalni liniji:
- **U_1:** Izmenična napetost in frekvenca napajanja varilnega aparata (dovoljeni limiti ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Maksimalni tok, ki ga prenese linija.
- **I_{1eff}:** Dejanski napajalni tok.

10- —▭— : Vrednost varovalk z zakasnjenim vklopom, potrebnih za zaščito linije.
11- Simboli, ki se nanašajo na predpise o varnosti, katerih pomen je opisan v poglavju 1 "Splošna varnost pri obločnem varjenju".

Opomba: Na zgoraj opisani ploščici so le zgledi vrednosti simbolov in številk, točni tehnični podatki vašega varilnega aparata so navedeni na ploščici na vaši napravi.

3.2 DRUGI TEHNIÈNI PODATKI:
- **VARILNI APARAT: glej tabelo 1 (TAB.1)**
- **ELEKTRODNO DRŽALO: glej tabelo 2 (TAB.2)**

Teža varilnega aparata je navedena v tabeli 1 (tab. 1).

4. OPIS VARILNEGA APARATA

4.1 BLOKOVNE SHEME

Varilni aparat je sestavljen iz modulov, ki so izdelani na tiskanem vezju in optimizirani za dosego najveèje zanesljivosti in èim manjšega vzdrževanja.

4.1.1 Varilni aparat s površinskim začetkom LIFT (SLIKA B)
1- Vhod enofazne napajalne linije, skupina pretvornik in kondenzatorjev niveliranja.
2- Preklopni mostièek na tranzistor (IGBT) in gonilnike; spremeni izravnano enosmerno linijsko napetost v visokofrekvenèno izmenièno napetost in izvede uravnavanje jakosti glede na tok/napetost zahtevanega varjenja.
3- Transformator za visoko napetost: primarno navitje se napaja z napetostjo, pretvorjeno iz bloka 2; ta rabi za prilagajanje napetosti in toka vrednostim, ki so potrebne za obloèno varjenje, in hkrati galvansko izolira tokokrog varjenja od napajalne linije.
4- Sekundarni pretvorni mostièek z induktanènim niveliranjem: pretvori izmenièno napetost/tok, ki jo proizvaja s sekundarnim navitjem v enosmerno napetost/tok z nizkim valovanjem.
5- Kontrolna elektronika in regulacija: Takoj preveri vrednost tranzistorjev varilnega toka in jih primerja z vrednostmi, ki jih je vnesel operater; modulira komandne impulze gonilnikov IGBT, ki izvajajo uravnavanje. Doloèa dinamiènost toka med spajanjem elektrod (hipni kratki stiki) in nadzira varnostni sistem.
6- Krmilna logika za delovanje varilnega aparata: nastavitev varilnih ciklov, nadzor varnostnih sistemov.
7- Plošča za izvajanje nastavitev in prikaz parametrov in načinov delovanja.
8 - Daljinsko uravnavanje.

4.1.2 Varilni aparat s površinskim začetkom HF/LIFT (SLIKA C)
1- **Vhod** enofazne ali trifazne napajalne linije, skupina pretvornika in kondenzatorjev niveliranja.
2- Preklopni mostièek na tranzistor (IGBT) in gonilnike; spremeni izravnano enosmerno linijsko napetost v visokofrekvenèno izmenièno napetost in izvede uravnavanje jakosti glede na tok/napetost zahtevanega varjenja.
3- Transformator za visoko napetost: primarno navitje se napaja z napetostjo, pretvorjeno iz bloka 2; ta rabi za prilagajanje napetosti in toka vrednostim, ki so potrebne za obloèno varjenje, in hkrati galvansko izolira tokokrog varjenja od napajalne linije.
4- Sekundarni pretvorni mostièek z induktanènim niveliranjem: pretvori izmenièno napetost/tok, ki jo proizvaja s sekundarnim navitjem v enosmerno napetost/tok z nizkim valovanjem.
5- Kontrolna elektronika in regulacija: Takoj preveri vrednost tranzistorjev varilnega toka in jih primerja z vrednostmi, ki jih je vnesel operater; modulira komandne impulze gonilnikov IGBT, ki izvajajo uravnavanje. Doloèa dinamiènost toka med spajanjem elektrod (hipni kratki stiki) in nadzira varnostni sistem.
6- Krmilna logika za delovanje varilnega aparata: nastavitev varilnih ciklov, krmiljenje aktivatorjev, nadzor varnostnih sistemov.
7- Plošča za izvajanje nastavitev in prikaz parametrov in načinov delovanja.
8- Generator s površinskim začetkom HF.
9- Električni ventil za zaščitni plin EV.
10- Daljinsko uravnavanje.

4.2 KONTROLNI SISTEM, URAVNAVANJE IN POVEZAVA

4.2.1 KOMPAKTNI varilni aparat s površinskim začetkom LIFT

4.2.1.1 Sprednja plošèa (SLIKA D)
1- **Potenciometer** za uravnavanje varilnega toka z lestvico v amperih; omogoèa uravnavanje tudi med varjenjem.
2- **ZELENA SVETLEÈA DIODA:** kaže, da je varilni aparat priključen v omrežje in pripravljen na delo.
3- **RUMENA SVETLEÈA DIODA:** navadno ugasnjena, èe se prižge, kaže na napako, ki blokira varilni tok iz razliènih vzrokov:
- **Termièna zašèita:** v varilnem aparatu se je razvila previsoka temperatura. Naprava bo ostala prižgana, vendar brez dotoka elektriènega toka, dokler se temperatura ne bo spustila na normalen nivo. Ponoven vžig je samodejen.
- **Zašèita za preveliko ali prenizko napetost:** samodejno blokira varilni aparat: napetost napajanja je zunaj dosega za +/- 15% glede na vrednost na tablici. **POZOR: Če presežete zgornjo mejo zgoraj navedene napetosti, bo to stroj resno poškodovalo.**
- **Zašèita ANTI STICK (pred lepljenjem):** samodejno blokira varilni aparat, èe se elektroda prilepi na obdelovanec. Tako omogoèa roèno odstranjevanje, ne da bi unièili klešèe - nosilec elektrod.

4- Izbirnik načina TIG/MMA:


Spajanje TIG


Varjenje z elektrodo MMA

5- Hitri negativni priključek (-) za priklop varilne žice.
6 - Hitri pozitivni priključek (+) za priklop varilne žice.

4.2.1.2 Zadnja plošèa (SLIKA E)
1- Napajalni kabel 2p + (⏚).
2- Glavno stikalo **O/OFF - I/ON** (osvetljeno).
3- Priključek za daljinska krmila

4.2.2 Varilni aparat s površinskim začetkom HF/LIFT

4.2.2.1 Sprednja plošèa (SLIKA F)
1- **Potenciometer** za uravnavanje varilnega toka z lestvico v amperih; omogoèa uravnavanje tudi med varjenjem.
2- **Izbirnik načina TIG 2T, TIG 4T, MMA.**
3- **ZELENA SVETLEÈA DIODA:** kaže, da je varilni aparat priključen v omrežje in pripravljen na delo.
4- **Izbirnik z 2 položajema za način začetka TIG:** način "HF (VF)" (visoka frekvenca), način "LIFT".
5- **Potenciometer** za uravnavanje časa spustne rampe za tok v načinu TIG. V načinu MMA uravnava jakost obloka. Lestvica 0-100%.
6 - **Hitri pozitivni priključek (+)** za priklop varilne žice.
7- **Hitri negativni priključek (-)** za priklop varilne žice.
8- **Spojka** za povezavo plinske cevi elektrodnega držala TIG.
9- **Priključek** za priključitev kabla za gumb na elektrodnem držalu.
10- **RUMENA SVETLEÈA DIODA:** navadno ugasnjena, èe se prižge, kaže na napako, ki blokira varilni tok iz razliènih vzrokov:
- **Termièna zašèita:** v varilnem aparatu se je razvila previsoka temperatura. Naprava bo ostala prižgana, vendar brez dotoka elektriènega toka, dokler se temperatura ne bo spustila na normalen nivo. Ponoven vžig je samodejen.
- **Zašèita za preveliko ali prenizko napetost:** samodejno blokira varilni aparat: napetost napajanja je zunaj dosega za +/- 15% glede na vrednost na tablici. **POZOR: Če presežete zgornjo mejo zgoraj navedene napetosti, bo to stroj resno poškodovalo.**
- **ašèita ANTI STICK (pred lepljenjem):** samodejno blokira varilni aparat, èe se elektroda prilepi na obdelovanec. Tako omogoèa roèno odstranjevanje, ne da bi unièili klešèe - nosilec elektrod.

11- **Zelena svetleča dioda** če sveti, to pomeni, da je napetost prisotna na izhodu, na elektrodnem držalu ali na elektrodi (samo na trifaznem modelu).
12- **Potenciometer** uravnavanje toka BI-LEVEL, lestvica 0 ÷ 100% (samo na trifaznem modelu).

4.2.2.2 Zadnja plošča (slika G)
1- Napajalni kabel 2f + (⏚) na enofaznem, ali 3f + (⏚) na trifaznem.
2- Glavno stikalo O/OFF - I/ON.**N** (osvetljeno).
3- Spojka za povezovanje plinske cevi (reduktor tlaka na jeklenki - aparatu).
4- Priključek za daljinska krmila

4.2.3 Krmila za daljinski nadzor

Na varilni aparat je mogoče z ustreznim 14 polnim priključkom na zadnji strani priključiti več različnih tipov daljinskega krmiljenja. Aparat vsako napravo samodejno prepozna in omogoča prilagajanje naslednjih parametrov:
- **Daljinsko krmiljenje s potenciometrom:**

če zavrtite ročico potenciometra, se spremeni glavni tok z minimalnega na absolutni maksimum. Uravnavanje glavnega toka je mogoče izvajati le z daljinskim krmiljenjem.

- **Daljinsko krmiljenje s pedalom:** Vrednost toka se določa s položajem pedala (od minimalnega do maksimalnega, nastavljenega na glavnem potenciometru). V načinu TIG 2 KORAKA bo pritisk na pedal uravnaval začetek delovanja aparata namesto gumba na elektrodnem držalu (če je predvideno).
- **Daljinsko krmiljenje z dvema potenciometroma:** prvi potenciometer uravnava glavni tok. Drugi potenciometer uravnava drugi parameter, ki je odvisen od aktiviranega načina varjenja. V načinu MMA uravnava JAKOST OBLOKA in v načinu TIG, za varilne aparate s površinskim začetkom HF/LIFT uravnava SPUSTNO RAMPO.
- **Daljinsko krmiljenje TIG-PULSE (za varilni aparat TWIN CASE in trifazni model s površinskim začetkom HF/LIFT):** omogoča varjenje TIG z enosmernim pulzirajočim tokom, ki mu je mogoče daljinsko nastavljati glavne parametre: Jakost osnovnega toka, jakost impulznega toka, trajanje impulza toka, razmak med impulzi toka.
  Ta postopek omogoča izvajanje boljšega nadzora nad segrevanjem obdelovanca, tako da je mogoče variti tanjše materiale ali materiale, ki so se pri prekomernem segrevanju lomijo; poleg tega olajša varjenje materialov različnih debelin ali različnih jekel, na primer nerjavnega jekla in malolegiranih jekel.
  Daljinsko krmiljenje TIG PULSE je aktivirano le v načinu "TIG DC" 2 koraka in 4 koraki.

5. NAMESTITEV

⚠ **POZOR! VSE FAZE NAMESTITVE IN PRIKLJUÈITVE NAPRAVE NA ELEKTRIÈNI TOK MORAJO BITI IZVEDENE, KO JE VARILNI APARAT IZKLJUÈEN IN IZKLOPLJEN IZ ELEKTRIÈNEGA OMREŽJA.**
ELEKTRIÈNO PRIKLJUÈITEV SME IZVESTI LE USPOSOBLJENO OSEBJE.

5.1 SESTAVLJANJE

5.1.1 Pritrditev izhodnega kabla - klešèe (SLIKA H)

5.1.2 Pritrditev varilne žice ter klešèe za nosilec elektrode (SLIKA I)

5.2 NAÈIN DVIGANJA VARILNEGA APARATA

Vse v tem priročniku opisane varilne aparate je treba dvigniti s priloženim ročajem ali jermenom, če je ta predviden za model (nameščen, kot je opisano na **sliki L**).

5.3 UMESTITEV VARILNEGA APARATA

Mesto za postavitev varilnega aparata poišèite tako, da na njem ni ovir za prezraèevanje in ohlajanje (èe je treba, v prostor namestite ventilator); soèasno se preprièajte, da varilni aparat ne more vsesati prevodnih prahov, korozivnih par, vlage itd.
Okoli varilnega aparata naj bo vsaj 250 mm prostega prostora.

⚠ **POZOR! Da bi prepreèili nevarne premike in morebitno prevraèanje aparata, mora biti ta postavljen na ravno površino s primerno nosilnostjo glede na svojo težo.**

5.4 PRIKLJUÈITEV V OMREŽJE

- Preden napravo priključèite, se preprièajte, da se vrednosti na plošèici z lastnostmi naprave ujemajo z napetostjo in frekvenco omrežja, ki je na razpolago v prostoru, v katerem je namešèena naprava.
- Varilni aparat se lahko priključi izključno v napajalni sistem, ki ima ozemljeno nièlo.
- Da bi zagotovili zaščito pred neposrednim stikom, uporabite diferencialna stikala tipa:
  - Tipa A ( ) za enofazne stroje;
  - Tipa B ( ) za trifazne stroje.
- Da bi zadostili normativu EN 61000-3-11 (Elektromagnetna združljivost), vam svetujemo, da varilni aparat na vmesniške toèke napajalnega omrežja z manjšo impendanco:
  - Zmax =0,21 ohm, za enofazne varilne aparate s porabo, večjo od 16A;
  - Zmax =0,31 ohm, za enofazne varilne aparate s porabo, manjšo ali enako 16A;
  - Zmax = 0,283 ohm, za trifazne varilne aparate.
- Varilni aparat ne ustreza zahtevam normativa IEC/EN 61000-3-12. Če ga povežemo v javno napajalno omrežje, je tisti, ki ga namešča ali uporablja odgovoren za to, da bo preveril, ali ga je mogoče priključiti (če je treba, se posvetujte z dobaviteljem distribucijskega omrežja).

5.4.1 Vtič in vtičnica

- Enofazni varilni aparati s porabo, manjšo ali enako 16A, so opremljeni na izvoru z napajalnim kablom z normiranim vtikačem (2F+Z) 16A\ 250V.
- Enofazni varilni aparati s porabo, večjo od 16A, in trifazni varilni aparati so opremljeni z napajalnim kablom, ki se priključi na normiran vtič (2F+Z) za enofazne modele in (3F+Z) za trifazne modele (z ustreznim dometom). Pripravite omrežno vtičnico, opremljeno z varovalko ali avtomatskim stikalom; predvideni zemeljski terminal mora biti povezan na zemeljski prevodnik (rumeno-zeleno) napajalnega omrežja.
- Tabela 1 **(TAB 1)** prikazuje priporoèene vrednosti varovalk (v amperih), izbranih na podlagi najveèjega nazivnega toka, ki ga porablja varilni aparat, ter na podlagi nazivne napajalne napetosti.

5.5 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA

⚠ **POZOR! PRED ZAÈETKOM SE PREPRIÈAJTE, DA JE NAPRAVA IZKLJUÈENA IN IZKLOPLJENA IZ ELEKTRIÈNEGA OMREŽJA.**
Tabela 1 (**TAB. 1**) prikazuje priporoèene vrednosti za varilne žice (v mm2) na podlagi maksimalnega toka, ki ga varilni aparat lahko proizvede.

5.5.1 Varjenje TIG

Priključitev elektrodnega držala
- Napajalni kabel vstavite v ustrezni hitri stičnik (-). Priključite tripolni priključek (gumb za elektrodno držalo) v ustrezno vtičnico (če je predvideno). Priključite plinsko cev za elektrodno držalo v ustrezno spojko (če je predvideno).

Povezava povratni elektrièni kabel - varilni aparat
- Treba ga je povezati z delom, ki ga varimo, ali s kovinsko podlago, na katero je naslonjen, èim bliže delu, ki ga obdelujemo.
  Ta kabel se poveže s stiènikom s simbolom (+).

Priklop na jeklenko plina (če je v uporabi).
- Privijte reduktor tlaka na ventil na plinski jeklenki in, če je to potrebno, vmes postavite ustrezno reduktorsko spojko (priložena med dodatki).
- Povežite vhodno cev plina z reduktorjem in privijte obroček.
- Preden odprete jeklenko, popustite kovinski obroček za nastavljanje reduktorja tlaka.
- Odprite jeklenko in nastavite količino plina (l/min) v skladu z orientacijskimi podatki za uporabo, glejte tabelo (TABELA 3); morebitne nastavitve iztekanja plina je mogoče izvesti tudi med varjenjem, tako da obračate okov reduktorja tlaka. Preverite tesnost cevi in spojk.
  POZOR! Ventil na plinski jeklenki po končanem delu vedno zaprite.

5.5.2 Varjenje MMA

Skoraj vse oplašèene elektrode morajo biti povezane s pozitivnim polom (+) generatorja; na negativni pol (-) se povežejo samo elektrode s kislim oplašèem.
Povezava varilna žica - klešèe za nosilec elektrod
Ima na koncu posebno privijalo, ki se uporablja za privijanje odkritega dela elektrode.
Ta kabel se poveže s stiènikom s simbolom (+).
Povezava povratni elektrièni kabel - varilni aparat
Treba ga je povezati z delom, ki ga varimo, ali s kovinsko podlago, na katero je naslonjen, èim bliže delu, ki ga obdelujemo.
Ta kabel se poveže s stiènikom s simbolom (-).

6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA

6.1 VARJENJE TIG

6.1.1 Splošni principi

Spajanje TIG je varilni postopek, ki izkorišča toploto električnega obloka, sproženega in vzdrževanega med netopljivo elektrodo (tungsten) in obdelovanim delom. Elektrodo iz tungstena drži ustrezno elektrodno držalo, ki ji prenaša varilni tok ter elektrodo in varilno polje varuje pred oksidacijo zaradi atmosferskih plinov s tokom inertnega plina (navadno argona: Ar 99,5%), ki izteka iz keramične šobe **(SLIKA M).**
Varjenje TIG DC je primerno za vsa malo- in visokolegirana ogljikova jekla in za težke kovine, kot so baker, nikelj, titan, in njihove zlitine.
Za varjenje TIG DC z elektrodo na negativnem (-) polu se navadno uporabljajo elektrode z 2% cerija (sivo obarvani trak).
Elektrodo iz tungstena je treba osno ošiliti, kot je prikazano na sliki N, pri čemer morate paziti, da je konica popolnoma koncentrična, da bi se izognili odstopanjem obloka. V daljši smeri elektrode jo je treba dobro obrusiti. Ta postopek je treba periodično ponoviti, zaradi delovanja in obrabe elektrode, ali ko jo nenamenoma kontaminirate, oksidirate ali uporabite nepravilno.
Za dober zvar je nujno treba uporabiti pravilen premer elektrode pri pravilnem toku, glejte tabelo **(TABELA 3).**
Navadno štrli elektroda iz keramične šobe za 2-3 mm, lahko pa tudi do 8 mm za kotne zvare.
Zvar se ustvari zaradi spajanja roba dveh obdelovancev. Za tanjše, primerno pripravljene materiale, (do cca 1 mm) ni treba dodajati spajkalne kovine **(SLIKA O).**
Za debelejše materiale so potrebne paličice z enako sestavo, kot je sestava osnovnega materiala, s primernim premerom in primerno pripravo robov obdelovancev **(SLIKA P).**
Za boljše varjenje je bolje, da obdelovane kose dobro očistite, da na njih ni oksidiranih delov, oljnih madežev, masti, topil itd.

6.1.2 Površinski začetek HF in LIFT

Površinski začetek HF:
Električni oblok se začne brez stika med elektrodo iz tungstena in obdelovancem, z iskro, ki jo ustvari visokofrekvenčna naprava.
Tak način začetka ne vključuje ne zajemanja tungstena iz varilnega kraterja, ne obrabe elektrode. Omogoča preprost začetek v vseh varilnih položajih.
<u>Postopek:</u>
Pritisnite gumb na elektrodnem držalu in konico elektrode približajte obdelovancu (2-3 mm). Počakajte vžig obloka, ki se zgodi zaradi impulzov HF. Ko je oblok vžgan, ustvarite varilni krater na obdelovancu in nadaljujte po stiku.
Če pride do težav z vključitvijo obloka, kljub temu da zagotovo doteka plin in vidite iskrice HF, ne vztrajajte predolgo pri stiku elektrode s HF. Preverite njeno površinsko celovitost in pravilno obliko konice. Po potrebi konico spet zaoblite. Na koncu cikla se tok izniči z nastavljeno spustno rampo.
Površinski začetek LIFT:
Vžig električnega obloka se zgodi tako, da oddaljite elektrodo iz tungstena od obdelovanca. Tak način vžiga povzroča manj motenj zaradi sevanja elektrike ter zmanjša vključevanje tungstena in obrabo elektrode.
<u>Postopek:</u>
Z rahlim pritiskom prislonite konico elektrode na obdelovanec. Do konca pritisnite gumb elektrodnega držala (le pri modelih HF/LIFT) in dvignite elektrodo za 2-3 mm z nekaj trenutki zamika, tako da se ustvari oblok. Varilni aparat na začetku oddaja tok I_{BASE}, po nekaj trenutkih pa začne oddajati nastavljeni varilni tok. Na koncu cikla se tok izniči z nastavljeno spustno rampo (samo za modele HF/LIFT).

6.1.3 Postopek

6.1.3.1 Načini delovanja za varilne aparate s površinskim začetkom LIFT

- Nastavite varilni tok za želeno vrednost z ročico; med varjenjem ga uravnajte na dejansko potrebno termično dodajanje.
- Preverite pravilno iztekanje plina.
- Da bi prekinili varjenje, elektrodo hitro dvignite z obdelovanca.

6.1.3.2 Načini delovanja za varilne aparate s površinskim začetkom HF/LIFT

Način TIG s sekvenco v 2T:

- Do konca pritisnite gumb (P.T.) na elektrodnem držalu, ustvarite oblok, vzdržujte ga na 2-3 mm razdalji od obdelovanca.
- Nastavite varilni tok za želeno vrednost z ročico; med varjenjem ga uravnajte na dejansko potrebno termično dodajanje.
- Preverite pravilno iztekanje plina.
- Da bi prekinili varjenje, spustite gumb na elektrodnem držalu in počakajte, da se tok postopoma iztroši (če je vključena funkcija SLOPE DOWN) ali da se oblok takoj izključi zaradi časa po iztekanju plina.

Način TIG s sekvenco v 4 korakih:

- Prvi pritisk na gumb sproži oblok s tokom I_{BASE}. Ko spustite gumb, se tok dvigne do vrednosti varilnega toka; ta vrednost se obdrži, tudi ko gumb spustite. Medtem ko držite pritisnjen gumb, se tok zmanjša v skladu s funkcijo SLOPE DOWN (če je ta nastavljena), dokler ne dosežete minimalnega toka varjenja. Ta se obdrži, dokler ne spustite gumba, ki sklene varilni cikel in začne čas post gas.
  Če pa spustite gumb med funkcijo SLOPE DOWN, se varilni cikel sklene takoj in začne se čas post gas.

Način TIG s sekvenco v 4 korakih (BI-LEVEL) (samo pri modelih TWIN CASE in trifaznih modelih):

- Način T I G 4T B I-LEVEL (za varilni aparat TWIN CASE s površinskim začetkom HF/LIFT) je na voljo samo z daljinskim krmiljenjem z dvema potenciometroma, I_B je mogoče uravnavati s potenciometrom spustne rampe/jakostjo obloka varilnega aparata. Če krmiljenje z dvema potenciometroma ni na voljo, je I_B na 25% nastavljenega toka.
- Prvi pritisk na gumb sproži oblok s tokom I_{BASE}. Ko spustite gumb, se tok dvigne do vrednosti varilnega toka; ta vrednost se obdrži, tudi ko gumb spustite. Pri vsakem naslednjem pritisku na gumb (čas med pritiskom in spustom mora biti zelo kratek) se tok spreminja med nastavljeno vrednostjo v parametru BI-LEVEL I_B in vrednostjo glavnega toka I_A.
  Medtem ko držite pritisnjen gumb, se tok zmanjša v skladu s funkcijo SLOPE DOWN (če je ta nastavljena), dokler ne dosežete minimalnega toka varjenja. Ta se obdrži, dokler ne spustite gumba, ki sklene varilni cikel in začne čas post gas.
  Če pa spustite gumb med funkcijo SLOPE DOWN, se varilni cikel sklene takoj in začne se čas post gas (**SLIKA Q**).

6.2 VARJENJE MMA

6.2.1 Opombe

- Obvezno je treba upoštevati navedbe proizvajalca elektrod, kar zadeva pravilno polariteto in optimalni varilni tok (navadno so take navedbe na embalaži elektrod).
- Varilni tok je treba uravnavati glede na premer uporabljene elektrode in vrste varjenja, ki ga želimo opraviti; Informativno navajamo jakosti toka:

ø Elektroda (mm)	Varilni tok (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Upoštevajte, da bo pri enakem premeru elektrode moènejši tok uporabljen za varjenje na ravnem, šibkejši pa za varjenje v vertikali ali nad glavo.
- Mehanske znaèilnosti zavarjenega spoja doloèajo jakost toka, dolžina obloka, hitrost postavitve in izvedbe ter premer in kakovost elektrode (elektrode je treba hraniti v suhem prostoru v originalni embalaži).
- Lastnosti varjenja so odvisne tudi od vrednosti ARC-FORCE (dinamično prilagajanje) varilnega aparata. Ta parameter je mogoče nastaviti (kjer je predviden) na plošči, ali pa z daljinskim krmilnikom z dvema potenciometroma.
- Bodite pozorni na dejstvo, da visoke vrednosti ARC-FORCE omogočajo večji prodor in omogočajo varjenje v skoraj kateremkoli položaju, navadno z bazičnimi elektrodami, nizke vrednosti ARC-FORCE omogočajo mehkejši oblok, iz katerega ne brizga, navadno z rutilnimi elektrodami.
  Varilni aparat je poleg tega opremljen tudi z napravama HOT START (hitri začetek) in ANTI STICK (brez lepljenja), ki omogočata preprostejši začetek varjenja (prva) in preprečujeta lepljenje elektrode na obdelovanec (druga).

6.2.2 Postopek

- Za pravilno sprožitev obloka je treba vleèi konico elektrode po delu, ki ga želimo variti, kot bi hoteli prižgati vžigalico; pri tem držimo pred obrazom ZAŠÈITNO MASKO. to je najbolj pravilen naèin za vzpostavitev obloka.
  POZOR: NE TOLCITE z elektrodo po delu: oplašèenje se lahko poškoduje in oteži sprožitev obloka.
- Takoj, ko se oblok sproži, je treba ves èas držati enako razdaljo do dela, ki ga obdelujemo, ta razdalja se ujema s premerom elektrode, ki jo uporabljamo; zapomnite si, da mora biti elektroda pod kotom 20-30 stopinj v smeri obdelovanja.
- Na koncu varjenja zasukajte elektrodo rahlo nazaj glede na smer obdelave, nad krater, da ga zapolnite, ter jo s hitrim gibom odmaknite s spoja, tako da bo oblok ugasnil **(VIDEZ ZVARA - SLIKA R)**.

7. VZDRŽEVANJE

⚠ **POZOR! PREDEN IZVAJATE VZDRŽEVALNA DELA, SE MORATE PREPRIČATI, DA JE VARILNA NAPRAVA IZKLOPLJENA IN IZKLJUČENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.**

7.1 VZDRŽEVANJE
NAPRAVO LAHKO VZDRŽUJE OPERATER.

7.1.1 VZDRŽEVANJE ELEKTRODNEGA DRŽALA

- Elektrodnega držala in kabla, na katerega je priključen, ne odlagajte na vroèe kose; to bi povzroèilo raztapljanje izolacijskega materiala in okvaro držala.
- Periodièno preverjajte tesnjenje cevi in spojev, po katerih doteka plin.
- Skrbno sestavite klešèe za zategnitev elektrode, vreteno za nosilec klešè s premerom izbrane elektrode, da bi se izognili pregrevanju, slabemu pretoku plina in zato slabemu delovanju.
- Pred vsako uporabo preverite obrabljenost in pravilno vstavitev konènih delov elektrodnega držala: šoba, elektroda, klešèe za zategnitev elektrode, razprševalnik plina.

7.2 IZREDNO VZDRŽEVANJE
OPERACIJE IZREDNEGA VZDRŽEVANJA SME IZVESTI IZKLJUČNO STROKOVNO USPOSOBLJENO OSEBJE S KVALIFIKACIJO ELEKTROMEHANIČNE STROKE.

⚠ **POZOR! PREDEN ODSTRANITE STRANICE Z VARILNE NAPRAVE IN DOSTOPATE DO NJENE NOTRANJOSTI, SE PREPRIČAJTE, DA JE IZKLOPLJENA IN IZKLJUČENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.**

Preverjanja, izvedena v notranjosti varilne naprave pod napetostjo, lahko povzročijo hud električni udar zaradi neposrednega stika z deli pod napetostjo ali poškodbe zaradi stika z mehanskimi, gibljivimi deli naprave.

- Periodično in dovolj pogosto glede na uporabo prašnost delovnega okolja pregledujte notranjost varilne naprave in prah s transformatorja odstranjujte s curkom stisnjenega zraka pri največ 10 barih.
- Pazite, da zrak pod pritiskom ne poškoduje elektronskih kartic; le te lahko očistite z mehko ščetko ali ustreznimi topili.
- Preverite tudi, ali so električne povezave pravilno pritrjene, ter morebitne poškodbe na izolaciji kablov.
- Ob koncu spet sestavite dele varilnega aparata ter preverite, ali so vijaki dobro priviti.
- Z odprtim varilnim aparatom je strogo prepovedano izvajati kakršnokoli varjenje.

8. ISKANJE OKVAR

ČE DELOVANJE NI OPTIMALNO, PREDEN SE OBRNETE NA POOBLAŠENEGA SERVISERJAALI SE LOTITE BOLJ PODROBNIH UGOTAVLJANJ, PREVERITE:

- Ali je električni varilni tok, ki se uravnava s potenciometrom in se nanaša na skalo v amperih, primeren premeru in vrsti elektrode, ki jo uporabljamo;
- Ali je prižgana lučka na generalnem stikalu, ko je ta v položaju “ON”; če ta ni prižgana, je navadno napaka na napajalnem omrežju (kabli, vtičnica in/ali vtikač, varovalke itd.);
- Ali je prižgana rumena lučka, ki označuje pregrevanje pri preveliki ali prenizki napetosti oziroma kratek stik;
- Ali ste upoštevali razmerje nominalne itermitence; v primeru vklopa termostatske zaščite počakajte, da se naprava ohladi, preverite delovanje ventilatorja;
- Napetost linije: v kolikor je ta previsoka ali prenizka se naprava zablokira;
- Da ni prišlo do kratkega stika na izhodu varilnega aparata: v tem primeru odstranite nevšečnost;
- Ali so povezave omrežja varilnega aparata pravilne, posebej preverite, da so masne klešče res priključene na del brez posrednih izolacijskih materialov (npr. barve);
- Ali je uporabljeni zaščitni plin pravilen (argon 99,5%) ter v pravilnih količinah.

KAZALO

STROJEVI ZA VARENJE SA INVERTEROM ZA VARENJE TIG I MMA ZA INDUSTRIJU I PROFESIONALNU UPOTREBU.
Napomena: u slijedećem će tekstu biti uptrebljen termin "stroj za varenje".

1. OPĆA SIGURNOST ZA LUČNO VARENJE

Operater mora biti dovoljno obaviješten o sigurnosnoj upotrebi stroja za varenje i informiran o rizicima vezanima za procedure lučnog varenja, o sigurnosnim mjerama i o procedurama u slučaju hitnoće.
(Pozivati se i na "TEHNIČKU SPECIFIKACIJU IEC ili CLC/TS 62081": POSTAVLJANJE I UPOTREBA STROJEVA ZA LUČNO VARENJE).

- **Izbjegavati izravan dodir sa strujnim krugom varenja; napon u prazno koji stvara generator može biti opasan u određenim situacijama.**
- **Spajanje kablova za varenje, kao i provjera i popravci moraju biti izvršeni dok je stroj za varenje ugašen i isključen iz struje.**
- **Ugasiti stroj za varenje i isključiti ga iz strujne mreže prije zamjenjivanja oštećenih dijelova plamenika.**
- **Priključak na struju mora biti izvršen u skladu sa odredbama i zakonima za zaštitu na radu.**
- **Stroj za varenje mora biti priključen isključivo na sistem napajanja s neutralnim sprovodnikom sa uzemljenjem.**
- **Provjeriti da je priključak za napajanje ispravno uzemljen.**
- **Stroj za varenje se ne smije upotrebljavati u vlažnim ili mokrim prostorima ili na kiši.**
- **Ne smiju se koristiti kablovi sa oštećenom izolacijom ili sa nezategnutim priključcima.**

- **Ne smije se variti na posudama, sudovima ili cijevima koji su sadržali ili sadrže zapaljive tekuće ili plinovite tvari.**
- **Izbjegavati varenje na materijalu koji je bio čišćen sa kloriranim rastvornim sredstvima ili u blizini navedenih tvari.**
- **Ne smije se variti na posudama pod pritiskom.**
- **Udaljiti od radnog mjesta sve zapaljive tvari (npr. drvo, papir, krpe, itd.).**
- **Osigurati prikladno izmjenjivanje zraka ili prikladne uređaje za usisavanje dimova koji se stvaraju prilikom varenja u blizini luka; potreban je sistematski pristup kako bi se procijenila ograničenja izlaganju dimovima prilikom varenja ovisno o njihovom sastojku, koncentraciji i trajanju izlaganja.**
- **Držati bocu daleko od izvora topline, uključujući sunčevih zraka (ako se upotrebljava).**

- **Potrebno je primjeniti prikladnu električnu izolaciju u odnosu na elektrodu, na komad koji se obrađuje i eventualne metalne dijelove položene na pod u blizini (dostupne).**
  To se može postići koristeći prikladne zaštitne rukavice, cipele, kacige i odjeću kao i izolacijske prostirače ili tepihe.
- **Uvijek je potrebno zaštititi oči prikladnim maskama ili kacigama sa inaktinskim staklima.**
  Upotrebljavati zaštitnu odjeću otpornu na vatru izbjegavajući izlaganje kože ultraljubičastim i infracrvenim zrakama koje proizvodi luk; potrebni je zaštititi i druge osobe koje se nalaze u blizini luka sa nereflektirajućim zaslonima ili zavjesama.

EMF SAFE

- **Prolaz struje za varenje prouzrokuje elektromagnetska polja (EMF) lokalizirana u blizini kruga varenja.**

Elektromagnetska polja mogu utjecati na određene medicinske uređaje (npr. Pace-maker, respiratori, metalne proteze, itd.).
Potrebno je primijeniti potrebne zaštitne mjere za korisnike takvih uređaja. Na primjer, potrebno je zabraniti pristup mjestu gdje se upotrebljava stroj za varenje.
Ovaj stroj za varenje zadovoljava rekvizite tehničkog standarda proizvoda za isključivu upotrebu u industriji i za profesionalnu upotrebu. Ne jamči se prikladnost osnovnim granicama ljudske izloženosti elektromagnetskim poljima u domaćinstvu.

Operater mora slijediti niženavedene procedure kako bi se smanjila izloženost elektromagnetskim poljima:
- **Fiksirati zajedno dva kabla za varenje, što je bliže moguće.**
- **Držati glavu i tijelo što dalje moguće od kruga varenja.**
- **Kablovi za varenje se ne smiju namotavati oko tijela.**
- **Ne smije se variti dok je tijelo u središtu kruga varenja. Držati oba kablova sa iste strane tijela.**
- **Spojiti povratni kabel struje za varenje na komad koji se vari, što je bliže moguće spoju koji se vrši.**
- **Ne smije se variti pored tijela, ne smije se sjediti ili nasloniti se na stroj za varenje tijekom varenja (minimalna udaljenost: 50cm).**
- **Ne smiju se ostavljati feromagnetski predmeti u blizini kruga varenja.**
- **Minimalna udaljenost d=20cm (Fig. S).**

- **Uređaj klase A:**

Ovaj stroj za varenje zadovoljava rekvizite tehničkog standarda proizvoda za isključivu upotrebu u industriji i za profesionalnu upotrebu. Ne jamči se elektromagnetska prikladnost u domaćinstvu i u zgradama koje su izravno spojene na sustav napajanja strujom pod niskim naponom, koja napaja stanovanja.

DODATNE MJERE OPREZA

- **OPERACIJE VARENJA:**
  - **U prostorima sa visokim rizikom strujnog udara;**
  - **U zatvorenim prostorima;**
  - **U prisustvu zapaljivih ili eksplozivnih materijala.**

  MORAJU biti preventivno biti procjenjene od strane "Stručne osobe" i izvršene u prisustvu drugih osoba obučenih za intervencije u slučaju hitnoće.
  MORAJU se poduzeti tehničke sigurnosne mjere opisane pod točkom 5.10; A.7; A.9. "TEHNIČKE SPECIFIKACIJE IEC ili CLC/TS 62081".
- **MORA biti zabranjeno varenje operateru uzdignutom u odnosu na pod, osim u slučaju upotrebe sigurnosnih platformi.**
- **NAPON IZMEĐU NOSAČA ELEKTRODA ILI PLAMENIKA: radeći sa više strojeva za varenje na jednom dijelu ili na više dijelova koji su električno povezani može se stvoriti opasni skup napona u prazno između dva različita nosača elektroda ili plamenika, a vrijednost možedostići dvostruki prihvatljivi limit.**
  Potrebni je da iskusni koordinator izvrši instrumentalno mjerenje kako bi se uspostavilo postoji li kakav rizik i koji bi poduzeo prikladne zaštitne mjere kao što je navedeno pod točkom 5.9 "TEHNIČKE SPECIFIKACIJE IEC ili CLC/TS 62081".

OSTALI RIZICI

- **NEPRIKLADNA UPOTREBA: opasno je upotrebljavati stroj za varenje za bilu koju svrhu koja se razlikuje od predviđene (npr. Odleđivanje cijevi vodovodne mreže).**

2. UVOD I OPĆI OPIS

2.1 UVOD

Ovaj je stroj za varenje izvor struje za lučno varenje, izrađena naročito za varenje TIG (DC) sa HF ili LIFT paljenjem i za varenje MMA obloženih elektroda (titanski dioksidi, kiseline, lužine).
Osobine takvog sistema regulacije (INVERTER), ko na primjer velika brzina i preciznost regulacije, pružaju stroju za varenje izvrsnu kvalitetu varenja obloženih.
Regulacija sistemom "inverter" na ulazu linije napajanja (primarnom) određuje i drastično smanjenje veličine transformatora i livelacijske reakcije omogućujući izgradnju stroja za varenje sa vrlo malim volumenom i težinom, ističući osobine lakog rukovanja i prenošenja.

2.2 DODATNA OPREMA PO NARUDŽBI:
- Komplet za varenje MMA.
- Komplet za varenje TIG.
- Adapter plinske boce Argon.
- Reduktor pritiska.
- Plamenik za varenje TIG.
- Samozatamnujuća maska: sa fiksnim ili regulirajućim filtrom.
- Povratni kabel struje varenja sa pritezačem za uzemljenje.
- Ručno daljinsko upravljanje 1 potenciometar.
- Ručno daljinsko upravljanje 2 potenciometra.
- Daljinsko upravljanje na pedale.
- Daljinsko upravljanje Tig Pulse (ako je predviđeno).
- Plinski priključak i cijev za prespajanje boce Argona.

3.TEHNIČKI PODACI

3.1 PLOČICA SA PODACIMA

Glavni podaci koji se odnose na upotrebu i na rezultate stroja za varenje navedeni su na pločici sa osobinama sa slijedečim značenjem:

Fig. A

1- Zaštitni stupanj kučišta.
2- Simbol linije napajanja:
1~: jednofazni izmjenični napon;
3~: trofazni izmjenični napon
3- Simbol **S**: označuje da se mogu izvoditi radovi varenja u prostoru sa većim rizikom strujnog udara (npr. u blizini velikih metalnih masa).
4- Simbol predviđene procedure varenja.
5- Simbol unutarnje strukture stroja za varenje.
6- EUROPSKA odredba o sigurnosti i izradi strojeva za lučo varenje.
7- Matični broj za identifikaciju stroja za varenje (neophodan za servisiranje, za naručivanje rezervnih dijelova, za otkrivanje porijekla proizvoda).
8- Rezultati kruga varenja:
- **U_0 :** Maksimalni napon u prazno.
- **I_2/U_2:** Normalizirana odgovarajuća struja i napon koje može isporučiti stroj za varenje tijekom varenja.
- **X : Odnos prekidanja**: označava vrijeme tijekom kojeg stroj za varenje može isporučiti odgovarajuću struju (isti stupac). Označava se u %, na osnovi ciklusa od 10min (npr. 60% = 6 minuta rada, 4 minute stanke; i tako dalje).
U slučaju da se pređu faktori upotrebe (koji se odnose na sobnu temperaturu od 40°C) uključiti će se termička zaštita (stroj za varenje ostaje u stand-by-u dok se temperatura ne vrati unutar dopuštenih granica.
- **A/V-A/V:** Označava niz regulacija struje za varenje (minimalna - maksimalna) sa odgovarajućim naponom luka.

9- Podaci o liniji napajanja:
- **U_1:** Izmjenični napon i frekvenca napajanja stroja za varenje (prihvatljive granice ±10%).
- **I_{1max}:** Maksimalna struja koju linija apsorbira.
- **I_{1eff}:** Efektivna struja napajanja.

10- **:** Vrijednost osigurača sa kasnim paljenjem za zaštitu linije.
11-Simboli koji se odnose na sigurnosne mjere čije je značenje navedeno u poglavlju br. 1 “Opća sigurnost za lučno varenje”.

Napomena: Značaj simbola i brojki na navedenom primjeru pločice indikativan je; točni tehnički podaci stroja za varenje kojima raspolažete moraju biti navedeni izravno na pločici stroja.

3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI

- **STROJ ZA VARENJE: vidi tabelu 1 (TAB.1)**
- **PLAMENIK: vidi tabelu 2 (TAB.2)**

Težina stroja za varenje navedena je u tabeli 1 (TAB.1)

4. OPIS STROJA ZA VARENJE

4.1 NACRT BLOKOVA

Stroj za varenje se u stvari sastoji od modula snage izrađenih na štampanim krugovima i optimizirani za dobivanje maksimalnu pouzdanost i smanjeno servisiranje.

4.1.1 Stroj za varenje sa paljenjem LIFT (FIG. B)

1- Ulaz jednofazne linije napajanja, grupa poravnača i livelacijskih kondenzatora.
2- Most switching sa transistorima (IGBT) i driversima; pretvara poravnani napon linije u izmjenični napon pod visokom frekvencom i vrši regulaciju snage ovisno o zatraženoj struji/napnu varenja.
3- Transformator pod visokom frekvencom: primarno obavijanje napaja se konvertiranim naponom iz bloka 2; ima funkciju adaptiranja napona i struje vrijednostima potrebnima za proces lučnog varenja i istovremeno galvaničkog izoliranja kruga varenja od linije napajanja.
4- Sekundarni most poravnavanja sa livelacijskim induktivitetom: pretvara izmjenični napon/struju iz sekundarnog obavijanja u istosmjernu struju/napon pod vrlo niskom ondulacijom.
5- Elektronika za kontrolu i regulaciju: istovremeno provjerava tranzicijske vrijednosti struje varenja i uspoređuje ih sa vrijednostima koje je namijestio operater; modulira komandne impulse driversa IGBT-a koji vrše regulaciju.
Određuje dinamičku reakciju struje tijekom taljenja elektrode (trenutni kratki spojevi) i nadzire sigurnosne sisteme.
6- Logika kontrole rada stroja za varenje: namješta cikluse varenja, nadzire sigurnosne sisteme.
7- Komandna ploča za namještavanje i očitavanje parametara i načina rada.
8- Daljinska regulacija.

4.1.2 Stroj za varenje sa paljenjem HF/LIFT (FIG. C)

1- **Ulaz** linije jednofaznog ili trofaznog napajanja, jedinica poravnača i kondenzatori za nivelaciju.
2- Most switching sa transistorima (IGBT) i driversima; pretvara poravnani napon linije u izmjenični napon pod visokom frekvencom i vrši regulaciju snage ovisno o zatraženoj struji/napnu varenja.
3- Transformator pod visokom frekvencom: primarno obavijanje napaja se konvertiranim naponom iz bloka 2; ima funkciju adaptiranja napona i struje vrijednostima potrebnima za proces lučnog varenja i istovremeno galvaničkog izoliranja kruga varenja od linije napajanja.
4- Sekundarni most poravnavanja sa livelacijskim induktivitetom: pretvara izmjenični napon/struju iz sekundarnog obavijanja u istosmjernu struju/napon pod vrlo niskom ondulacijom.
5- Elektronika za kontrolu i regulaciju: istovremeno provjerava tranzicijske vrijednosti struje varenja i uspoređuje ih sa vrijednostima koje je namijestio operater; modulira komandne impulse driversa IGBT-a koji vrše regulaciju.
Određuje dinamičku reakciju struje tijekom taljenja elektrode (trenutni kratki spojevi) i nadzire sigurnosne sisteme.
6- Logika kontrole rada stroja za varenje: namještava cikluse varenja, zapovijeda izvršitelje, nadzire sigurnosne sisteme.
7- Komandna ploča za namještanje i očitavanje parametara i načina rada.
8- Generator paljenja HF.
9- Zaštitni elektroventil za plin EV.
10-Daljinska regulacija.

4.2 UREĐAJI ZA KONTROLU, REGULACIJU I PRIKLJUČIVANJE

4.2.1 KOMPAKTNI stroj za varenje sa paljenjem LIFT

4.2.1.1 Prednja ploča (FIG. D)

1- **Potenciometar** za regulaciju struje za varenje sa graduiranom ljestvicom u amperima; omogućuje regulaciju i tijekom varenja.
2 - **ZELENI LED:** označuje da je stroj za varenje spojen na mrežu i spreman za upotrebu.
3 - **ŽUTI LED:** inače je ugašen, kada je upaljen označuje da neka nepravilnost blokira struju varenja zbog raznih razloga koji mogu biti:
- **Termička zaštita :** unutar stroja za varenje je dostignuta previsoka temperatura. Stroj ostaje upaljen ali ne isporučuje struju do postizanja normalne temperature. Stroj se ponovno pokreće automatski.
- **Zaštita u slučaju previsokog i preniskog napona linije:** blokira stroj za varenje: napon napajanja je izvan dopuštene vrijednosti +/- 15% u odnosu na vrijednost pločice. **POZOR: Ako se prelazi razina prethodno napomenutog gornjeg napona, uređaj se teško oštećuje.**
- **Zaštita ANTI STICK:** automatski blokira stroj za varenje, ako se elektroda zalijepi za materijal koji treba variti, omogućujući ručno uklanjanje bez oštećenja hvataljke za držanje elektrode.

4- Selektor načina TIG/MMA:

Varenje TIG

Varenje sa elektrodom MMA

5- Negativna brza utičnica (-) za priključivanje kabla za varenje.
6 - Pozitivna brza utičnica (+) za priključivanje kabla za varenje.

4.2.1.2 Stražnja ploča (FIG. E)

1- Kabel za napajanje 2p + (⏚).
2- **Opća sklopka O/OFF - I/ON (svjetleća).**
3- Spojnik daljinskih komandi

4.2.2 Stroj za varenje sa paljenjem HF/LIFT

4.2.2.1 Prednja pločae (FIG. F)

1- **Potenciometar** za regulaciju struje za varenje sa graduiranom ljestvicom u amperima; omogućuje regulaciju i tijekom varenja.
2- **Selektor načina TIG 2T, TIG 4T, MMA.**
3- **ZELENI LED:** označuje da je stroj za varenje spojen na mrežu i spreman za upotrebu.
4- **Selektor na 2 položaja za način paljenja Tig:** način “HF” (visoka frekvenca), način “LIFT”.
5- **Potenciometar** za regulaciju vremena silazne rampe struje na način TIG . Na način MMA regulira arc force. Graduirana ljestvica 0-100%.
6- **Pozitivna brza utičnica (+)** za priključivanje kabla za varenje.
7- **Negativna brza utičnica (-)** za priključivanje kabla za varenje.
8- **Priključak** za prespajanje plinske cijevi plamenik TIG.
9- **Priključak** za prespajanje kabla tipke plamenika.
10- **ŽUTI LED:** inače je ugašen, kada je upaljen označuje da neka nepravilnost blokira struju varenja zbog raznih razloga koji mogu biti:
- **Termička zaštita :** unutar stroja za varenje je dostignuta previsoka temperatura. Stroj ostaje upaljen ali ne isporučuje struju do postizanja normalne temperature. Stroj se ponovno pokreće automatski.
- **Zaštita u slučaju previsokog i preniskog napona linije:** blokira stroj za varenje: napon napajanja je izvan dopuštene vrijednosti +/- 15% u odnosu na vrijednost pločice. **POZOR: Ako se prelazi razina prethodno napomenutog gornjeg napona, uređaj se teško oštećuje.**
- **Zaštita ANTI STICK:** automatski blokira stroj za varenje, ako se elektroda zalijepi za materijal koji treba variti, omogućujući ručno uklanjanje bez oštećenja hvataljke za držanje elektrode.

11- **Zeleni led** ako je upaljen označava da je napon prisutan na izlazu, na bateriji ili na elektrodi (samo kod trofaznog modela).
12- **Potenciometar** regulacija struje BI-LEVEL, omjer 0 ÷ 100% (samo kod trofaznog modela).

4.2.2.2 Stražnja ploča (FIG. G)

1- Kabel za napajanje 2p + (⏚) na jednofaznom, ili 3p + (⏚) na trofaznom.
2- Opća sklopka O/OFF - I/ON.
3- Priključak za prespajanje plinske cijevi (reduktor pritiska boca - stroja).
4- Priključak daljinskih komandi.

4.2.3 Daljinsko upravljanje

Na stroj za varenje je moguće postaviti, putem prikladnog spojnika sa 14 pola koji se nalazi na stražnjem dijelu, različite vrste daljinskih komandi. Svaki uređaj biva prepoznat automatski i omogućuje regulaciju slijedećih parametara:

- **Daljinsko upravljanje sa potenciometrom:**

rotirajući ručicu potenciometra mijenja se glavna struja od minimalne do apsolutno maksimalne vrijednosti. Regulacija glavne struje vrši se ekskluzivno daljinskim upravljanjem.

- **Daljinsko upravljanje na pedale:**
  vrijednost struje određena je položajem pedale (od minimalne vrijednosti do maksimalne namještene vrijednosti na glavnom potenciometru). Na način TIG 2 TAKTA, pritisak na pedalu djeluje kao komanda za paljenje stroja umjesto tipke plamenik (ako je predviđena).
- **Daljinska komanda sa dva potenciometra:**
  prvi potenciometar regulira glavnu struju. Drugi potenciometar regulira drugi parametar koji ovisi o aktivnom načinu varenja.
  Na način MMA regulira ARC FORCE a na način TIG, za strojeve za varenje sa paljenjem HF/LIFT regulira SILAZNU RAMPU.
- **Daljinsko upravljanje TIG-PULSE (za stroj za varenje TWIN CASE i trofazni model sa paljenjem HF/LIFT):** omogućuje vršenje varenja TIG sa pulsirajućom istosmjernom strujom, sa mogućnošću daljinske regulacije glavnih parametara: intenzitet osnovne struje, intenzitet struje impulsa, trajanje impulsa struje, period impulsa struje.
  Takva procedura omogućuje vršenje bolje kontrole termičkog doprinosa, stoga je moguće variti materijala sa manjim slojevima ili sa težnjom pucanja na toplo; ujedno, pomaže varenje komada različitih slojeva i međusobno različitih čelika, nerđajućih i niske legure.
  Daljinska komanda TIG PULSE aktivna je samo na način “TIG DC” 2 takta i 4 takta.

5. POSTAVLJANJE STROJA

⚠ POZOR! IZVRŠITI POSTAVLJANJE STROJA I ELEKTRIČNE PRIKLJUČKE DOK JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ ELEKTRIČNE MREŽE. ELEKTRIČNE PRIKLJUČKE MORA IZVRŠITI ISKLJUČIVO ISKUSNO ILI KVALIFICIRANO OSOBLJE.

5.1 SASTAVLJANJE

5.1.1 Sastavljanje povratnog kabla-hvataljke (SLICI H)

5.1.2 Sastavljanje kabla za varenje-hvatajke za držanje elektrode (SLICI I)

5.2 NAČIN PODIZANJA STROJA ZA VARENJE

Svi strojevi za varenje opisani u ovom priručniku moraju se podizati koristeći dostavljenu ručku ili remen ako su predviđeni za određeni model (postavljeni kao što je opisano u **SL. L**).

5.3 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE

Pronaći mjesto postavljanja stroja za varenje, pazeći da nema zapreka u visini otvora ulaza i izlaza zraka za rashlađivanje (prisilna cirkulacija putem ventilatora, ako je prisutan); u međuvremenu otrebno je provjeriti da se ne usiše prah koji sprovodi, korozivne pare, vlaga, itd..

Održati barem 250 mm slobodnog prostora oko stroja za varenje.

⚠ POZOR! Postaviti stroj za varenje na ravnu površinu prikladnu za težinu samoga stroja kako bi se izbjeglo prevrtanje ili opasna pomicanja.

5.4 PRIKLJUČIVANJE NA STRUJNU MREŽU

- Prije vršenja bilo kakvog električnog priključka, provjeriti da se podaci na pločici stroja za varenje podudaraju sa naponom i frekvencom mreže na raspolaganju na mjestu postavljanja stroja.
- Stroj za varenje mora biti priključen isključivo na sistem napajanja sa neutralnim sprovodnikom sa uzemljenjem.
- Za osiguravanje zaštite protiv izravnog dodira koristiti diferencijalne sklopke slijedeće vrste:
  - Vrsta A ( ) za jednofazne strojeve;
  - Vrsta B ( ) za trofazne strojeve.
- Kako bi se zadovoljili rekviziti Odredbe EN 61000-3-11 (Flicker) savjetuje se priključivanje stroja za varenje na točke ploče strujne mreže koji imaju impedanciju manju od:
  - Zmax = 0,21 ohm, za jednofazne strojeve za varenje sa absorbiranom strujom većom od 16A;
  - Zmax = 0,31 ohm, za jednofazne strojeve za varenje sa absorbiranom strujom manjom ili jednakom 16A;
  - Zmax = 0,283 ohm, za trofazne strojeve za varenje.
- Stroj za varenje ne zadovoljava rekvizite norme IEC/EN 61000-3-12.
  Ako se stroj spaja na javnu mrežu, osoba koja vrši spajanje ili operater koji upotrebljava stroj mora provjeriti da li se stroj za varenje može spojiti (ako je potrebno, konzultirati tvrtku koja upravlja mrežom).

5.4.1 Utikač i utičnica

- Jednofazni strojevi za varenje sa absorbiranom strujom manjom ili jednakom 16A dostavljeni su sa kablom za napajanje sa normaliziranom utikač (2P+T) 16A\250V.
- Jednofazni strojevi za varenje sa absorbiranom strujom većom od 16A i trofazni dostavljeni su sa kablom za napajanje koji se priključuje u normalizirani utikač (2P+T) za jednofazne modele i (3P+T) za trofazne modele, prikladnog kapaciteta. Osposobiti utičnicu sa automatskim osiguračem ili sklopkom; prikladni zemni terminal mora biti spojen sa zemnim konduktorom (žuto-zeleni) mreže napajanja.
- U tabeli **(TAB.1)** su navedene savjetovane vrijednosti u amperima osigurača sa kasnim paljenjem linije na osnovu maksimalne nominalne struje koju isporučuje stroj za varenje i nominalnog napona napajanja.

5.5 PRIKLJUČIVANJE KRUGA VARENJA

⚠ POZOR! PRIJE IZVRŠENJA SLIJEDEĆIH PRIKLJUČAKA PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ MREŽE NAPAJANJA.

U tabeli **(TAB. 1)** su navedene savjetovane vrijednosti za kablove za varenje (u mm^2) na osnovu maksimalne struje koju isporučuje stroj za varenje.

5.5.1 Varenje TIG

Priključak plamenika

- Umetnuti kabel struje u za to određeni brzi pritezač (-). Prespojiti spojnik na tri pola (tipka plamenika) na prikladnu utičnicu (ako je predviđena). Spojiti plinsku cijev plamenika na prikladni priključak (ako je predviđen).

Priključak povratnog kabela struje za varenje

- Mora se priključiti na dio koji se vari ili na metalni stol na kojem je naslonjen, što bliže mjestu spajanja. Kod strojeva za varenje koji imaju pritezače, ovaj kabel mora biti priključen na pritezač sa simbolom (+).

Priključak na plinsku bocu (ako se upotrebljava).

- Naviti reduktor pritiska na ventil plinske boce a ako je potrebno postaviti između njih prikladni reduktor koji je dostavljen kao dodatna oprema.
- Priključiti ulaznu cijev za plin na reduktor i blokirati steznik koji se dostavlja.
- Olabaviti okov za regulaciju na reduktoru pritiska prije nego se otvori plinska boca.
- Otvoriti bocu i regulirati količinu plina (l/min) ovisno o orijentativnim podacima o upotrebi, vidi tabelu (TAB. 3); eventualna namještanja dovoda plina mogu biti izvršena tijekom varenja putem prstenastog okova reduktora pritiska. Provjeriti nepropustivost cijevi i priključaka.

POZOR! Uvijek zatvoriti ventil plinske boce na kraju rada.

5.5.2 Varenje MMA

Skoro sve obložene elektrode spajaju se na pozitivni pol (+) generatora; u iznimnom slučaju spajaju se na negativni pol (-) kod elektroda obloženih kiselinom.

Priključak kabela za varenje hvataljka-držač elektroda

Na terminalu se nalazi poseban pritezač koji služi za blokiranje otkrivenog dijela elektrode.

Ovaj kabel mora biti priključen na pritezač sa simbolom (+) .

Priključak povratnog kabela struje za varenje

Mora se priključiti na dio koji se vari ili na metalni stol na kojem je naslonjen, što bliže mjestu spajanja. Kod strojeva za varenje koji imaju pritezače, ovaj kabel mora biti priključen na pritezač sa simbolom (-).

6. VARENJE: OPIS PROCEDURE

6.1 VARENJE TIG

6.1.1 Opća načela

Varenje TIG je procedura varenja koja koristi toplinu koju proizvodi električni luk koji se pali i održava između netaljive elektrode (volfram) i komada koji se vari. Elektrodu od volframa pridržava plamenik koja je prikladna za isporuku struju varenja elektrodi i za zaštitu elektrode i vareni taljeni dio od atmosferske oksidacije putem mlaza inertnog plina (običnoArgon: Ar 99,5%) koji izlazi iz keramičkog mlaza **(FIG.M).**

Varenje TIG DC prikladno je za sve čelike na bazi ugljika niske legure i visoke legure i za teške metale, nikel, titan i njihove legure.

Za varenje TIG DC sa elektrodom na polu (-) inače se upotrebljava elektroda sa 2% cerijuma (siva obojana traka).

Potrebno je aksijalno naoštriti elektrodu od volframa na brusu, vidi FIG. N, pazeći da je vrh savršeno koncentričan kako bi se izbjegle devijacije luka. Važno je da se izvrši brušenje u smjeru dužine elektrode. Takva se radnja mora vršiti povremeno ovisno o upotrebi i trošenju elektrode, ili kada je elektroda slučajno kontaminirana, oksidirana ili nije upotrebljena na ispravan način.

Neophodno je, za postizanje dobrog varenja, upotrijebiti točan promjer elektrode sa točnom strujom, vidi tabelu **(TAB.3).**

Normalna isturenost elektrode iz keramičkog mlaznika je 2-3 mm a može postići i 8 mm za varenje pod kutom.

Varenje se dobiva uslijed taljenja rubova zgloba. Za tanke slojeve koji su pripremljeni na shodan način (do 1mm otprilike) nije potreban dodatni materijal **(FIG. O).**

Za deblje slojeve potrebni su štašići istog sastava kao i osnovni materijal i prikladnog promjera, sa prikladnom pripremom rubova **(FIG. P).** Za dobro varenje, uputno je da komadi budu temeljito očišćeni i bez oksidacije, ulja, masti, rastopivih tvari, itd.

6.1.2 Paljeje HF i LIFT

Paljenje HF:

Paljenje električnog luka odvija se bez doidra elektrode od volframa i dijela koji se vari, putem iskre koju stvara uređaj pod visokom frekvencom.

Takav način paljenja ne prouzrokuje ni ulazak volframa u vareni taljeni dio ni trošenje elektrode i nudi lako kretanje u svim položajima varenja.

<u>Procedura:</u>

Pritisnuti tipku plamenika približavajući vrh elektrode komadu (2 - 3mm), pričekati paljenje luka impulsima HF i kada je luk upaljen formirati vareni taljeni dio na komadu i nataviti duž zgloba.

U slučaju poteškoća prilikom paljenja luka, iako je provjerena prisutnost plina i iako su vidljivi impulsi HF, ne smije se dugo inzistirati u podvrgavanju elektrode djelovanju HF, već je potrebno provjeriti površinsku cjelost iste i oblik vrha, eventualno brušenjem. Na kraju ciklusa struja se poništava namještenom silaznom rampom.

Paljenje LIFT:

Paljenje električnog luka vrši se udaljavajući elektrodu od volframa od komada koji se vari. Takav način paljenja prouzrokuje manje smetnji električnog zračenja i svodi na minimum ulazak volframa i trošenje elektrode.

<u>Procedura:</u>

Nasloniti vrh elektrode na komad, lagano pritisšćući. Pritisnuti do kraja tipku plamenika (samo za modele HF/LIFT) i podignuti elektrodu za 2-3mm nakon nekog vremena kasnije, postizajući tako paljenje luka. Stroj za varenje na početku isporučuje struju I_{BASE} nakon nekoliko trenutaka se isporučuje namještena struja varenja. Na kraju ciklusa struja se poništava namještenom silaznom rampom (samo za modele HF/LIFT).

6.1.3 Procedura

6.1.3.1 Način rada za strojeve za varenje s apaljenjem LIFT

- Regulirati struju varenja na željenu vrojednost putem ručke; eventualno prilagoditi tijekom varenja stvarnoj potrebnoj temičkoj isporuci.
- Provjeriti ispravnu isporuku plina.
- Za prekidanje varenja brzo podignuti elektrodu sa komada.

6.1.3.2 Način rada za strojeve za varenje sa paljenjem HF/LIFT

Način TIG sa sekvencom 2T:

- Pritisnuti do kraja tipku plamenika (P.T.), upaliti luk, održati udaljenost od 2-3mm od komada.
- Regulirati struju varenja na željenu vrijednost putem ručke; evetualno prilagoditi tijekom varenja stvarnoj potrebnoj termičkoj isporuci.
- Provjeriti ispravnu isporuku plina.
- Ta zaustavljanje varenja otpustiti tipku plamenika dobivajući postepeno poništavanje struje (ako je uključena funkcija SLOPE DOWN) ili gašenje luka sa susljednim post plinom.

Način rada TIG sa sekvencom 4T:

- Prvim pritiskom na tipku luk se pali sa strujom La I_{BASE}. Prilikom ispuštanja tipke struja se pojačava do vrijednosti struje varenja; ta se vrijednost održava i kada se otpusti tipka. Držeći tipku pritisnutom struja se smanjuje po funkciji SLOPE DOWN (ako je postavljena) do minimalne struje za varenje. Ista se održava dok se ne otpusti tipku što prekida ciklus varenja i počinje razdoblje post-gasa.
  Ukoliko se tijekom funkcije SLOPE DOWN otpusti tipku, ciklus varenja se prekida odmah i počinje razdoblje post-gasa.

Način rada TIG sa sekvencom 4T (BI-LEVEL) (samo kod modela TWIN CASE i trofaznih modela):

- Način rada TIG 4T BI-LEVEL (sa stroj za varenje TWIN CASE sa paljenjem HF/LIFT) dostupan je samo sa daljinskim upravljanjem sa dva potenciometra, I_B regulira se sa potenciometrom Silazne rampe/Arc Force stroja za varenje. Ak nije prisutna komanda sa dva potenciometra I_B predstavlja 25% namještene struje.
- Prvim pritiskom na tipku luk se pali sa strujom La I_{BASE}. Prilikom ispuštanja tipke struja se pojačava do vrijednosti struje varenja; ta se vrijednost održava i kada se otpusti tipka. Prilikom svakog naknadnog pritiska tipke (vrijeme koje ide od pritiska do otpuštanja mora kratko trajati) struja se mijenja između namještene vrijednosti u parametru BI-LEVEL I_B i vrijednosti glavne struje I_A.
  Držeći tipku pritisnutom struja se smanjuje po funkciji SLOPE DOWN (ako je postavljena) do minimalne struje za varenje. Ista se održava dok se ne otpusti tipku što prekida ciklus varenja i počinje razdoblje post-gasa.
  Ukoliko se tijekom funkcije SLOPE DOWN otpusti tipku, ciklus varenja se prekida odmah i počinje razdoblje post-gasa (**FIG.Q**).

6.2 VARENJE MMA

6.2.1 Napomene

- Neophodno je u svakom slučaju poštovati napomene proizvođača koje su navedene na pakiranju elektroda koje se koriste i koje se odnose na ispravni polaritet elektroda i optimalnu odgovarajuću struju.
- Struja za varenje mora biti regulirana ovisno o promjeru elektrode koja se koristi i o vrsti spajanja koju se želi postići; indikativno su struje koje se mogu upotrebljavati za razne promjere elektrode slijedeće:

ø Elektroda (mm)	**Struja za varenje (A)**		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Potrebno je imati na umu da ovisno o promjeru elektrode biti će upotrebljene visoke vrijednosti struje za varenje na plohi, dok će za okomito varenje i varenje iznad glave morati biti upotrebljena slabija struja.
- Mehaničke osobine varenog spoja određene su, osim intenzitetom odabrane struje, ostalim parametrima varenja kao dužina luka, brzina i položaj vršenja varenja, promjerom i kvalitetom elektroda (za ispravno održavanje držati elektrode zaštićene od vlage u prikladnim pakovanjima ili posudama).
- Osobine varenja ovise i o vrijednosti ARC-FORCE-a (dinamičko ponašanje) stroja za varenje. Takav se parametar može postaviti (gdje je previđen) sa komandne ploče, ili se može postaviti sa daljinskim upravljanjem sa 2 potenciometra
- Ističe se da visoke vrijednosti ARC-FORCE-a daju veću penetraciju i omogućavaju varenje u svim položajima obično sa elektrodama obloženim lužinom, dok niske vrijednosti ARC-FORCE-a omogućuju nježniji luk bez prskanja, obično sa elektrodama obloženim titanskim dioksidom.
  Stroj za varenje je ujedno opskrbljen uređajima HOT START i ANTI STICK koji jamče lako paljenje i sprječavanje ljepljenja elektrode na komad koji se vari.

6.2.2 Procedura

- Držeći masku ISPRED LICA, protrljati vrh elektrode na dio koji se mora variti vršeći pokret kao da se mora zapaliti šibica; to je najispravniji način za paljenje luka.
  POZOR: NE SMIJE SE LUPKATI elektrodom na dio koji se vari; mogao bi se oštetiti ovoj otežavajući paljenje luka.
- Čim se upalio luk, pokušati održati udaljenost od dijela koji se vari jednaku promjeru upotrebljene elektrode i održavati tu udaljenost što konstantnije moguće tijekom varenja; potrebno je prisjetiti se da naginjanje elektrode u smjeru napredovanja mora biti oko 20-30 stupnjeva.
- Na kraju kabla za varenje, nagnuti elektrodu lagano prema natrag u odnosu na pravac napredovanja, iznad kratera kako bi se napunio, zatim brzo podignuti elektrodu iz taljenja kako bi se ugasio luk **(ASPEKTI KABLA ZA VARENJE - FIG.R)**.

7. SERVISIRANJE

⚠ **POZOR! PRIJE ZAPOČIMANJA RADOVA SERVISIRANJA, POTREBNO JE PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJNE MREŽE.**

7.1 REDOVNO SERVISIRANJE

RADOVE REDOVNOG SERVISIRANJA MOŽE IZVRŠITI OPERATER.

7.1.1 PLAMENIK

- Izbjegavati da se plamenik i njen kabel naslanja na tople dijelove; to bi prouzročilo taljenje izolacijskih materijala i oštetilo bateriju.
- Povremeno provjeriti nepropusnost cijevi i plinskih priključaka.
- Pažljivo spojiti hvataljku za držanje elektrode, osovinu za držanje hvataljke sa odabranim promjerom elektrode kako bi se izbjeglo pregrijavanje, neispravna difuzija plina i neispravan rad.
- Provjeriti, prije svake upotrebe, stanje trošenosti i ispravnost postavljanja krajnjih dijelova plamenik: prskalice, elektrode, hvataljke za držanje elektrode, difuzora plina.

7.2 IZVANREDNO SERVISIRANJE

RADOVE IZVANREDNOG SERVISIRANJA MORAJU VRŠITI ISKLJUČIVO STRUČNE ILI KVALIFICIRANE OSOBE U ELEKTROMEHANIČKOJ STRUCI.

⚠ **POZOR! PRIJE UKLANJANJA OKLOPA STROJA ZA VARENJE I POČIMANJA RADOVA U UNUTARNJEM DIJELU STROJA POTREBNO JE PROVJERITI DA JE STROJ UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJNE MREŽE.**

Eventualne provjere izvršene pod naponom unutar stroja za varenje mogu prouzročiti teški strujni udar uslijed izravnog dodira sa dijelovima pod naponom i/ili ozljede prouzročene uslijed izravnog dodira sa dijelovima u pokretu.

- Potrebno je povremeno i u svakom slučaju često, ovisno o upotrebi i prašnjavosti prostora, provjeriti unutrašnjost stroja i ukloniti prašinu koja se položila na transformator, putem mlaza suhog komprimiranog zraka (max 10 bara).
- Izbjegavati da se uperi mlaz komprimiranog zraka prema elektroničkim komponentama; eventualno ih očistiti vrlo mekanom četkom ili prikladnim rastvornim sredstvima.
- Tom prilikom potrebno je i provjeriti da su električni priključci prikladno zategnuti i da su kablovi prikladno izolirani.
- Nakon tih provjera potrebno je ponovno postaviti oklop stroja, jako zatežući vijke.
- Potrebno je apsolutno izbjegavati varenje sa otvorenim strojem za varenje.

8. POTRAGA ZA KVAROVIMA

U SLUČAJU NEISPRAVNOG RADA, I PRIJE VRŠENJA SISTEMATSKIJIH PROVJERA ILI PRIJE OBRAĆANJA VAŠEM CENRU ZA SERVISIRANJE, PROVJERITI:

- Da je struja za varenje, regulirana putem potenciometra sa ljestvicom u amperima, prikladna za promjer ili vrstu upotrebljene elektrode.
- Da je sa općom skolpkom na "ON", odgovarajuća lampa uključena; u protivnom nepravilnost se nalazi inače u liniji napajanja (kablovi, utikač i/ili utičnica, osigurači, itd.).
- Da nije uključen žuti led koji signalizira uključenje termičke sigurnosti u slučaju previsokog ili preniskog napona ili kratkog spoja.
- Provjeriti da se poštivao odnos nominalnog prekidanja; u slučaju uključenja termostatske zaštite pričekati prirodno hlađenje stroja, provjeriti funkcionalnost ventilatora.
- Provjeriti napon linije: ako je vrijednost previsoka ili preniska stroj ostaje blokiran.
- Provjeriti da nema kratkih spojeva na izlazu stroja: u tom slučaju ukloniti nepravilnosti.
- Da su priključci kruga varenja izvršeni ispravno, a posebno da je hvataljka kabela uzemljenja stvarno povezana sa dijelom i bez prisutnosti izolacijskih materijala (npr. boje).
- Da je upotrebljen zaštitni plin ispravan (Argon 99,5%) i u ispravnoj količini.

SUVIRINIMO APARATAI SU INVERTERIU TIG IR MMA SUVIRINIMUI PRAMONINIAM IR PROFESIONALIAM NAUDOJIMUI.
Pastaba: Toliau tekste bus naudojamas terminas "suvirinimo aparatas".

1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI

Operatorius turi būti pakankamai susipažinęs su saugiu suvirinimo aparato naudojimu ir informuotas apie riziką, susijusią su lankinio suvirinimo darbais, taip pat apie atitinkamas apsaugos priemones ir veiksmus avarinių situacijų atveju.
(Remtis " IEC TECHNINĖ SPECIFIKACIJA arba CLC/TS 62081": LANKINIO SUVIRINIMO ĮRENGINIŲ INSTALIAVIMAS IR NAUDOJIMAS).

- **Vengti tiesioginio kontakto su suvirinimo kontūru; generatoriaus tiekiama tuščios eigos įtampa tam tikromis sąlygomis gali būti pavojinga.**
- **Suvirinimo laidų sujungimas, patikrinimo ir remonto darbai turi būti atliekami išjungus suvirinimo aparatą ir jį atjungus nuo maitinimo tinklo.**
- **Išjungti suvirinimo aparatą ir atjungti nuo maitinimo tinklo prieš keičiant nusidėvėjusias degiklio dalis.**
- **Elektros instaliacija turi būti atliekama laikantis galiojančių darbo saugos reikalavimų ir įstatymų.**
- **Suvirinimo aparatas turi būti prijungtas prie maitinimo sistemos tik neutraliu laidu su įžeminimu.**
- **Įsitikinti, kad kištukas yra taisyklingai įkištas į įžemintą lizdą.**
- **Nenaudoti suvirinimo aparato drėgnose arba šlapiose vietose ar lyjant lietui.**
- **Nenaudoti laidų su pažeista izoliacija arba blogu kontaktu sujungimo vietose.**

- **Nevirinti ant taros, indų arba vamzdžių, kuriuose yra, arba buvo laikomi degūs skysčiai arba dujos.**
- **Vengti atlikti darbus ant medžiagų, kurios buvo valytos chloruotais tirpikliais, taip pat nedirbti netoliese minėtų medžiagų.**
- **Neatlikinėti suvirinimo darbų ant indų, kuriuose yra aukštas slėgis.**
- **Pašalinti iš darbo vietos visas degias medžiagas (pavyzdžiui, medieną, popierių, skudurus, ir t. t.).**
- **Užtikrinti tinkamą ventiliaciją arba naudoti įrangą, skirtą suvirinimo metu šalia lanko susidarantiems dūmams pašalinti; būtina sistemingai vertinti suvirinimo dūmų kiekio limitus, priklausomai nuo dūmų sudėties, koncentracijos ir jų išsilaikymo trukmės.**
- **Laikyti balioną atokiau nuo šilumos šaltinių, tame tarpe ir saulės spindulių (jei naudotas).**

- **Parinkti tinkamą elektros izoliaciją elektrodo, virinamo gaminio ir kitų galimų įžemintų metalinių dalių, esančių netoliese (prieigose) atžvilgiu.**
  Tai paprastai pasiekiama dėvint tam tikslui skirtas pirštines, avalynę, galvos apdangalą ir aprangą bei naudojant izoliuojančias pakylas arba paklotus.
- **Visada saugoti akis, naudojant apsaugines kaukes ar šalmus su įmontuotais specialiais neaktininiais stiklais.**
  Dėvėti specialią nedegią apsauginę aprangą, vengti, kad suvirinimo lanko sukeliami ultravioletiniai ir infraraudonieji spinduliai pasiektų epidermį; apsaugos priemonės turi būti taikomos ir kitiems asmenims, esantiems netoliese suvirinimo lanko, naudojant pertvaras arba neatspindinčias užuolaidas.

- **Suvirinimo srovės praėjimas iššaukia elektromagnetinių laukų susidarymą (EMF) aplink suvirinimo kontūrą.**

Elektromagnetiniai laukai gali turėti įtakos kai kuriai medicininei įrangai (pvz. širdies stimuliatoriams, respiratoriams, metaliniams protezams ir t.t.).
Turi būti imamasi deramų apsaugos priemonių siekiant apsaugoti asmenis, vartojančius tokią įrangą. Pavyzdžiui, uždrausti įeiti į suvirinimo aparato eklspoatavimo zoną.
Šis suvirinimo aparatas atitinka visus techninius standartus produktams, skirtiems išskirtinai profesionaliam naudojimui ir darbui pramoninėje aplinkoje. Buitinėje aplinkoje nėra garantuojamos elektromagnetinių laukų poveikio asmenims nustatytos apšvitinimo ribos.

Siekdamas sumažinti elektromagnetinio lauko poveikį, operatorius privalo atlikti tokias procedūras:
- **Pritvirtinti kartu ir kaip galima arčiau abu suvirinimo laidus.**
- **Laikyti galvą ir liemenį kaip galima toliau nuo suvirinimo kontūro.**
- **Niekada nevynioti suvirinimo laidų aplink savo kūną.**
- **Neatlikinėti suvirinimo darbų, kai kūnas yra suvirinimo kontūre. Laikyti abu laidus toje pačioje kūno pusėje.**
- **Sujungti atgalinį suvirinimo srovės laidą su virinamu gaminiu kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės.**
- **Atliekant suvirinimo darbus negalima būti prie suvirinimo aparato, ant jo sėdėti, ar į jį remtis (minimalus atstumas: 50cm).**
- **Nepalikti netoli suvirinimo kontūro metalinių magnetinių daiktų.**
- **Minimalus atstumas d=20cm (Pav. S).**

- **A klasės įranga:**

Šis suvirinimo aparatas atitinka visus techninių standartų reikalavimus, keliamus produktams, skirtiems išskirtinai profesionaliam naudojimui ir darbui pramoninėje aplinkoje. Negarantuojamas elektromagnetinis suderinamumas buitinėse patalpose arba vietose, kur įranga yra tiesiogiai prijungta prie žemos įtampos maitinimo tinklo, skirto buitinėms reikmėms.

PAPILDOMOS ATSARGUMO PRIEMONĖS

- **SUVIRINIMO OPERACIJOS:**
  - **Aplinkoje su padidinta elektros smūgio rizika;**
  - **Uždarose patalpose;**
  - **Esant degioms ar sprogstamoms medžiagoms.**

  TURI BŪTI iš anksto įvertintos "Įgaliotojo specialisto" ir visada atliekamos dalyvaujant kitiems asmenims, pasirengusiems intervencijai avarijos atveju.
  TURI BŪTI imtasi techninių saugumo priemonių, numatytų "IEC TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS 5.10; A.7; A.9. arba CLC/TS 62081".
- **TURI BŪTI draudžiama atlikti suvirinimo darbus, jei operatorius yra pakeltas aukščiau žemės, išskyrus atvejus, kai naudojamos apsauginės pakylos.**
- **ĮTAMPA TARP ELEKTRODŲ LAIKIKLIŲ ARBA DEGIKLIŲ: virinant vieną gaminį keliais suvirinimo aparatais arba su kelis gaminius, sujungtus elektra, tarp skirtingų elektrodų laikiklių arba degiklių gali susidaryti pavojinga tuščios eigos įtampų suma, kurios dydis gali du kartus viršyti leistinas ribas.**
  Būtina, kad specialistas koordinatorius matavimo prietaisais nustatytų, ar egzistuoja rizika, ir galėtų imtis atitinkamų saugumo priemonių kaip nurodyta "IEC TECHNINĖS SPECIFICACIJOS 5.9 arba CLC/TS 62081".

KITI PAVOJAI

- **NAUDOJIMAS NE PAGAL PASKIRTĮ: pavojinga naudoti suvirinimo aparatą bet**

kokiems kitiems darbams, kitokiems nei pagal numatytą paskirtį (pavyzdžiui, vandentiekio vamzdžių atitirpdymas).

2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS

2.1 ĮVADAS

Šis suvirinimo aparatas yra srovės šaltinis lankiniam suvirinimui, sukurtas specialiai TIG (DC) suvirinimui su HF arba LIFT uždegimu ir MMA suvirinimui glaistytais elektrodais (rutilo, rūgštinio, bazinio glaisto).
Šios reguliavimo sistemos (INVERTER) ypatumas yra greitas ir tikslus reguliavimas, leidžiantis suvirinimo aparatui pasiekti puikią suvirinimo glaistytais.
Reguliavimas "inverter" sistema maitinimo linijos pradžioje (pirminio) tuo pačiu nulemia esminį tiek transformatoriaus, tiek reaktyviosios išlyginimo varžos apimties sumažėjimą, ir leidžia realizuoti ypatingai nedidelių gabaritų ir svorio suvirinimo aparatą, pasižymintį tokiomis savybėmis kaip lengvas valdymas ir transportabilumas.

2.2 PASIRENKAMI PRIEDAI:

- Rinkinys MMA suvirinimui.
- Rinkinys TIG suvirinimui.
- Adapteris Argono balionui.
- Slėgio reduktorius.
- TIG degiklis.
- Užsitamsinanti kaukė: su pastoviu arba reguliuojamu filtru.
- Atgalinis suvirinimo srovės kabelis su įžeminimo gnybtu.
- Rankinis distancinis valdymas 1 potenciometru.
- Rankinis distancinis valdymas 2 potenciometrais.
- Distancinis valdymas pedalu.
- Distancinis valdymas Tig Pulse (jei numatytas).
- Antvamzdis ir vamzdis dujoms, skirti pajungimui prie argono baliono.

3.TECHNINIAI DUOMENYS

3.1 DUOMENŲ LENTELĖ

Svarbiausi duomenys, susiję su suvirinimo aparato naudojimu ir darbu, yra pateikti duomenų lentelėje su šiomis reikšmėmis:

Pav. A

1- Dangos apsaugos laipsnis.
2- Maitinimo linijos simbolis:
1~: vienfazė kintamoji įtampa;
3~: trifazė kintamoji įtampa.
3- Simbolis **S**: nurodo, kad gali būti vykdomos suvirinimo operacijos aplinkoje, kurioje yra padidinta elektros smūgio rizika (pavyzdžiui, labai arti didelių metalo masių).
4- Numatyto suvirinimo proceso simbolis.
5- Vidinės suvirinimo aparato struktūros simbolis.
6- Įrenginių, skirtų lankiniam suvirinimui, saugumo ir konstravimo EUROPOS standartas.
7- Gamintojo serijinis numeris suvirinimo aparato identifikacijai (būtinas atliekant techninį remontą, užsakant atsargines dalis, nustatant produkto kilmę).
8- Suvirinimo kontūro parametrai:
- **U_0 :** maksimali tuščios eigos įtampa.
- **I_2/U_2:** Srovė ir atitinkama normalizuota įtampa, kurias gali tiekti suvirinimo aparatas suvirinimo proceso metu.
- **X :** Apkrovimo ciklas: nurodo laiko tarpą, kurio metu suvirinimo aparatas gali tiekti atitinkamą srovę (tas pats stulpelis). Jis išreiškiamas %, remiantis 10 minučių ciklui (pavyzdžiui, 60% = 6 minutės darbo, 4 minučių pertrauka; ir taip toliau).
Tuo atveju, kai naudojimo koeficientai (duomenų lentelėje nurodomi 40°C aplinkoje) yra viršijami, suveiks šilumos saugiklis (suvirinimo aparatas lieka budinčiame režime pakol jos temperatūra nepasieks leidžiamos ribos).
- **A/V-A/V:** Parodo suvirinimo srovės reguliavimo ribas (minimali - maksimali) prie atitinkamos lanko įtampos.

9- Maitinimo linijos techniniai duomenys:
- **U_1:** Kintamoji įtampa ir suvirinimo aparato maitinimo dažnis (leidžiamos ribos ±10%):
- **I_{1max} :** Maksimali srovė naudojama iš linijos.
- **I_{1eff} :** Efektyvi maitinimo srovė.

10- ▭ **:**Uždelsto veikimo lydžiųjų saugiklių dydis, numatytas linijos apsaugai.
11-Simboliai, susiję su saugos normomis, kurių reikšmės pateikiamos 1 skyriuje "Bendri saugumo reikalavimai lankiniam suvirinimui".
Pastaba: Aukščiau pateiktas duomenų lentelės pavyzdys yra skirtas tik simbolių ir skaičių reikšmių paaiškinimui; tikslūs jūsų turimo suvirinimo aparato techninių duomenų dydžiai turi būti pateikti duomenų lentelėje ant pačio suvirinimo aparato.

3.2 KITI TECHNINIAI DUOMENYS

- **SUVIRINIMO APARATAS: žiūrėti 1 lentelę (LENT.1).**
- **DEGIKLIS: žiūrėti 2 lentelę (LENT. 2).**

Suvirinimo aparato svoris nurodytas 1 lentelėje (LENT. 1).

4. SUVIRINIMO APARATO APRAŠYMAS

4.1 BLOKŲ SCHEMA

Suvirinimo aparatas susideda iš galios modulių, realizuotų ant specialių spausdintinių schemų, optimizuotų maksimalaus patikimimo užtikrinimui ir nereikalaujančių ypatingos priežiūros.

4.1.1 Suvirinimo aparatas su LIFT uždegimu (PAV. B)

1- Įėjimas į vienfazę maitinimo liniją, lygintuvų grupė ir išlyginimo kondensatoriai.
2- Tranzistorinis perjungimo šuntas (IGBT); komutuoja išlygintą linijos įtampą į kintamąją aukštų dažnių įtampą ir reguliuoja maitinimo tiekimą pagal reikiamą suvirinimo srovę/įtampą.
3- Aukštų dažnių transformatorius: pirminės apvijos yra maitinamos konvertuota įtampa iš 2 bloko; jo funkcija yra adaptuoti įtampą ir srovę lankinio suvirinimo procesui būtiniems dydžiams ir tuo pačiu galvaniškai izoliuoti suvirinimo kontūrą nuo maitinimo linijos.
4- Antrinis išlyginimo šuntas su induktyviniu išlyginimu: komutuoja kintamąją įtampą / srovę, tiekiamą antrinių apvijų, į nuolatinę labai žemo pulsavimo srovę / įtampą.
5- Kontrolės ir reguliavimo elektronika: kiekvienu momentu kontroliuoja laikiną suvirinimo srovės vertę ir ją palygina su operatoriaus nustatyta verte; moduliuoja ir reguliuoja IGBT prietaisų komandas.
Nulemia dinamišką srovės valdymą elektrodo lydimosi metu (momentiniai trumpieji sujungimai) ir prižiūri saugumo sistemas.
6- Suvirinimo aparato darbo kontrolės logika: nustato suvirinimo ciklus, kontroliuoja apsaugos sistemas.
7- Parametrų bei darbo režimų nustatymo ir stebėjimo panelė.
8- Distancinis reguliavimas.

4.1.2 Suvirinimo aparatas su HF/LIFT uždegimu (PAV. C)

1- **Įėjimas** į vienfazę arba trifazę maitinimo liniją, išlyginimo sistema ir kondensatoriai.
2- Tranzistorinis perjungimo šuntas (IGBT); komutuoja išlygintą linijos įtampą į kintamąją aukštų dažnių įtampą ir reguliuoja maitinimo tiekimą pagal reikiamą suvirinimo srovę/įtampą.
3- Aukštų dažnių transformatorius: pirminės apvijos yra maitinamos konvertuota įtampa iš 2 bloko; jo funkcija yra adaptuoti įtampą ir srovę lankinio suvirinimo procesui būtiniems dydžiams ir tuo pačiu galvaniškai izoliuoti suvirinimo kontūrą nuo maitinimo linijos.
4- Antrinis išlyginimo šuntas su induktyviniu išlyginimu: komutuoja kintamąją įtampą / srovę, tiekiamą antrinių apvijų, į nuolatinę labai žemo pulsavimo srovę / įtampą.
5- Kontrolės ir reguliavimo elektronika: kiekvienu momentu kontroliuoja laikiną suvirinimo srovės vertę ir ją palygina su operatoriaus nustatyta verte; moduliuoja ir reguliuoja IGBT prietaisų komandas.
Nulemia dinamišką srovės valdymą elektrodo lydimosi metu (momentiniai trumpieji sujungimai) ir prižiūri saugumo sistemas.
6- Suvirinimo aparato darbo kontrolės logika: nustato suvirinimo ciklus, valdo pavaras, kontroliuoja apsaugos sistemas.
7- Parametrų bei darbo režimų nustatymo ir stebėjimo panelė.
8- HF uždegimo generatorius.
9- Apsauginių dujų elektrinis vožtuvas EV.
10- Distancinis reguliavimas.

4.2 KONTROLĖS IR REGULIAVIMO ĮTAISAI IR SUJUNGIMAS

4.2.1 KOMPAKTINIS suvirinimo aparatas su LIFT uždegimu

4.2.1.1 Priekinis skydas (PAV. D)

1- Potenciometras su graduota skale (amperais) suvirinimo srovės reguliavimui; leidžia vykdyti reguliavimą ir suvirinimo metu.
2 - **ŽALIAS INDIKATORIUS:** parodo, kad suvirinimo aparatas yra prijungtas prie tinklo ir yra pasiruošęs darbui.
3 - **GELTONAS INDIKATORIUS:** normalioje būsenoje yra išjungtas, kai įsijungia, parodo gedimą, kuris blokuoja suvirinimo srovę dėl įvairių priežasčių, kurios gali būti :
- **Šiluminis saugiklis:** suvirinimo aparato viduje yra pasiekta per aukšta temperatūra. Įrenginys išlieka įjungtas, bet netiekia srovės pakol nebus pasiekta normali temperatūra. Srovės tiekimo atnaujinimas yra automatiškas.
- **Apsauga nuo per žemos ir per aukštos linijos įtampos:** blokuoja suvirinimo aparatą: maitinimo įtampa neatitinka leistinos paklaidos +/- 15% įrangos techninių duomenų atžvilgiu. **DĖMESIO: Aukščiau paminėtas aukščiausios leistinos įtampos viršijimas gali rimtai pakenkti įrenginiui.**
- **Apsauga ANTI STICK:** automatiškai blokuoja suvirinimo aparatą, kai elektrodas prilimpa prie virinamo gaminio, tokiu būdu galimas rankinis elektrodo pašalinimas nesugadinant elektrodų laikiklio.

4- **Režimų TIG/MMA selektorius:**

TIG suvirinimas

MMA suvirinimas elektrodu

5- Neigiamas paviršinis lizdas (-) suvirinimo kabelio prijungimui.
6- Teigiamas paviršinis lizdas (+) suvirinimo kabelio prijungimui.

4.2.1.2 Užpakalinis skydas (PAV. E)

1- Maitinimo kabelis 2 poliai + (⏚).
2- Pagrindinis jungiklis **O/OFF - I/ON** (šviečiantis).
3- Distancinio valdymo jungtis

4.2.2 Suvirinimo aparatas su HF/LIFT uždegimu

4.2.2.1 Priekinis skydas (PAV. F)

1- **Potenciometras** su graduota skale (amperais) suvirinimo srovės reguliavimui; leidžia vykdyti reguliavimą ir suvirinimo metu.
2- **Režimų TIG 2T**, **TIG 4T**, **MMA selektorius.**
3 - **ŽALIAS INDIKATORIUS:** parodo, kad suvirinimo aparatas yra prijungtas prie tinklo ir yra pasiruošęs darbui.
4- **2 padėčių selektorius Tig paleidimo režimui:** "HF" režimas (aukštas dažnis), "LIFT" režimas.
5- **Potenciometras** nuožulniosios rampos laiko srovės reguliavimui TIG režime . MMA režime reguliuojamas arc force. Graduota skalė 0-100%.
6- **Teigiamas paviršinis lizdas (+)** suvirinimo kabelio prijungimui.
7- **Neigiamas paviršinis lizdas (-)** suvirinimo kabelio prijungimui.
8 - **Antvamzdis TIG degiklio dujų vamzdžio prijungimui.**
9- **Jungtis degiklio laido ir mygtuko sujungimui.**
10- **GELTONAS INDIKATORIUS:** normalioje būsenoje yra išjungtas, kai įsijungia, parodo gedimą, kuris blokuoja suvirinimo srovę dėl įvairių priežasčių, kurios gali būti:
- **Šiluminis saugiklis:** suvirinimo aparato viduje yra pasiekta per aukšta temperatūra. Įrenginys išlieka įjungtas, bet netiekia srovės pakol nebus pasiekta normali temperatūra. Srovės tiekimo atnaujinimas yra automatiškas.
- **Apsauga nuo per žemos ir per aukštos linijos įtampos:** blokuoja suvirinimo aparatą: maitinimo įtampa neatitinka leistinos paklaidos +/- 15% įrangos techninių duomenų atžvilgiu. **DĖMESIO: Aukščiau paminėtas aukščiausios leistinos įtampos viršijimas gali rimtai pakenkti įrenginiui.**
- **Apsauga ANTI STICK:** automatiškai blokuoja suvirinimo aparatą, kai elektrodas prilimpa prie virinamo gaminio, tokiu būdu galimas rankinis elektrodo pašalinimas nesugadinant elektrodų laikiklio.

11- **Žalias šviesos diodas,** jei šviečia, parodo, jog išėjime, degiklyje arba ant elektrodo yra srovė, (tik trifaziame modelyje).
12- **Potenciometras** BI-LEVEL srovės reguliavimui, skalė 0 ÷ 100% (tik trifaziuose

modeliuose).

4.2.2.2 Užpakalinė panelė (G PAV.)

1- Maitinimo kabelis 2 poliai + (⏚) vienfazėje, arba 3 poliai + (⏚) trifazėje.
2- Pagrindinis jungiklis O/OFF - I/ON.
3- Antvamzdis dujų vamzdžio prijungimui (baliono slėgio reduktorius - mašina).
4- Distancinio valdymo jungtis.

4.2.3 Distancinis valdymas

Specialios 14 polių jungties, esančios užpakalinėje dalyje, pagalba, prie suvirinimo aparato galima prijungti įvairių tipų distancinį valdymą. Kiekvienas įtaisas yra atpažįstamas automatiškai ir leidžia reguliuoti tokius parametrus:

- **Distancinis valdymas potenciometru:**
  sukant potenciometro rankenėlę, pagrindinė srovė kinta nuo minimalaus iki absoliučiai maksimalaus dydžio. Pagrindinės srovės reguliavimas yra vykdomas tik distanciniu valdymu.
- **Distancinis valdymas pedalu:**
  srovės dydis yra nustatomas pagal pedalo poziciją (nuo minimalaus iki maksimalaus dydžio, nustatyto pagrindiniame potenciometre). TIG 2 GREIČIŲ režime pedalo paspaudimas veikia įrengimą kaip starto komanda vietoj degiklio mygtuko (jei numatyta).
- **Distancinis valdymas dviem potenciometrais:**
  pirmasis potenciometras reguliuoja pagrindinę srovę. Antrasis potenciometras reguliuoja kitą parametrą, kuris priklauso nuo nustatyto suvirinimo režimo.
  MMA režime reguliuojamas ARC FORCE, o TIG režime suvirinimo aparatuose su HF/LIFT uždegimu reguliuojama NUOŽULNIOJI RAMPA.
- **Nuotolinis valdymas TIG-PULSE (TWIN CASE suvirinimo aparatams ir trifaziam modeliui su uždegimu HF/LIFT):** leidžia vykdyti TIG suvirinimus nuolatine pulsuojančia srove su galimybe nuotoliniu būdu reguliuoti pagrindinius parametrus: pagrindinės srovės intensyvumą, impulsinės srovės intensyvumą, srovės impulso trukmę, srovės impulsų periodą.
  Šis procesas leidžia vykdyti geresnę šiluminio paskirstymo kontrolę, to pasekoje, galimas nedidelio storio arba turinčių polinkį į trūkinėjimą prie aukštos temperatūros medžiagų suvirinimas; taip pat leidžia suvirinti skirtingo storio gaminius, įvairius plienus, tokius kaip inox bei mažai legiruotus plienus .
  Distancinis valdymas TIG PULSE yra aktyvus tik 2 greičių ir 4 greičių režime "TIG DC".

5. INSTALIAVIMAS

⚠ **DĖMESIO! ATLIKTI VISAS INSTALIAVIMO IR ELEKTRINIŲ SUJUNGIMŲ OPERACIJAS TIK KAI SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.**
VISUS ELEKTRINIUS SUJUNGIMUS TURI ATLIKTI TIK PATYRĘS AR KVALIFIKUOTAS PERSONALAS.

5.1 SURINKIMAS

5.1.1 Atgalinio kabelio- gnybto surinkimas (PAV. H)
5.1.2 Suvirinimo kabelio- elektrodų laikiklio gnybto surinkimas (PAV. I)

5.2 SUVIRINIMO APARATO PAKĖLIMO BŪDAS

Visi šiame vadove aprašyti suvirinimo aparatai privalo būti keliami tik naudojantis rankena arba tiekiamu diržu, jei tai numatyta įsigytame modelyje (montavimas turi būti atliekamas kaip aprašyta **PAV. L**).

5.3 SUVIRINIMO APARATO PASTATYMAS

Suvirinimo aparato instaliavimui parinkti aplinką, kurioje nebūtų kliūčių aušinimo sistemos įėjimo ir išėjimo vietose (dirbtinė, ventiliatoriaus sukelta cirkuliacija, jei jis naudojamas); taip pat įsitikinti, kad tuo pačiu metu nebūtų įsiurbiamos konduktyvinės dulkės, koroziniai garai, drėgmė, ir t.t.
Išlaikyti aplink suvirinimo aparatą bent 250 mm laisvos vietos.

⚠ **DĖMESIO! Pastatyti suvirinimo aparatą ant lygaus paviršiaus, galinčio išlaikyti atitinkamą svorį. Taip bus išvengta jo apvirtimo ir pavojingo judėjimo.**

5.4 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO

- Prieš vykdant bet kokius elektros sujungimus, būtina patikrinti, ar suvirinimo aparato duomenų lentelės dydžiai atitinka instaliacijos vietoje disponuojamą įtampą ir tinklo dažnį.
- Suvirinimo aparatas turi būti prijungiamas tik prie maitinimo sistemos su neutraliu laidininku sujungtu su žeme.
- Norint užtikrinti apsaugą nuo netiesioginių kontaktų, naudoti diferencijuotus tokių rūšių perjungiklius:
  - A tipo (∿) vienfaziuose aparatuose;
  - B tipo (∿ ⎓) trifaziuose aparatuose.
- Tam, kad būtų patenkinti Normatyvos EN 61000-3-11 (Flicker) keliami reikalavimai, patariamas suvirinimo aparato sujungimas maitinimo tinklo sandūros taškuose, kuriuose tariamoji varža yra mažesnė nei:
  - Zmax = 0,21 ohm, vienfaziams suvirinimo aparatams su absorbuojama srove, kuri viršija 16A;
  - Zmax = 0,31 ohm, vienfaziams suvirinimo aparatams su absorbuojama srove, kuri neviršija arba yra lygi 16A;
  - Zmax = 0,283 ohm, trifaziams suvirinimo aparatams.
- Suvirinimo aparatas neatitinka standarto IEC/EN 61000-3-12 keliamų reikalavimų.
  Jei aparatas yra prijungiamas prie viešojo elektros maitinimo tinklo, atsakomybė už patikrinimą, ar suvirinimo aparatas gali būti prijungiamas tenka instaliuotojui arba vartotojui (jei reikia, kreiptis į energijos tinklų paskirstymo valdytoją).

5.4.1 Kištukas ir lizdas

- Monofaziai suvirinimo aparatai su absorbuojama srove, kuri neviršija arba yra lygi 16A yra pritaikyti maitinimui naudojant normalizuotą kištuką (2 poliai + Žemė) 16A \250V.
- Monofaziai suvirinimo aparatai su absorbuojama srove, kuri viršija 16A ir trifaziai suvirinimo aparatai yra tiekiami su maitinimo kabeliu, kuris turi būti sujungtas su normalizuotu kištuku (2 poliai+Žemė) vienfaziams modeliams ir (3 poliai +Žemė) trifaziams modeliais, šie kištukai turi būti atitinkamos galios. Parinkti tinklo lizdą su lydžiuoju saugikliu arba automatiniu perjungikliu; specialus įžeminimo mazgas turi būti sujungtas su maitinimo linijos įžeminimo laidu (geltonas-žalias).
- Lentelėje **(1 LENT.)** pateikiami rekomenduojami uždelsto veikimo lydžiųjų linijos saugiklių dydžiai amperais, parinkti remiantis nominalia maksimalia suvirinimo aparato tiekiama srove bei maitinimo tinklo nominalia įtampa.

5.5 SUVIRINIMO KONTŪRO SUJUNGIMAI

⚠ **DĖMESIO! PRIEŠ VYKDYDAMI ŠIUOS SUJUNGIMUS, ĮSITIKINKITE, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.**
Lentelėje **(1 LENT.)** pateikiami rekomenduotini suvirinimo laidų matmenys (mm^2) priklausomai nuo suvirinimo aparato tiekiamos maksimalios srovės.

5.5.1 TIG suvirinimas

Degiklio sujungimas
- Įvesti srovės padavimo kabelį į tam skirtą paviršinį gnybtą (-). Sujungti trijų polių jungtį (degiklio mygtukas) su tam skirtu lizdu (jei numatytas). Sujungti degiklio dujų vamzdį su specialiu antvamzdžiu (jei numatytas).

Suvirinimo srovės atgalinio kabelio sujungimas
- Jungiamas su virinamu gaminiu arba metaliniu darbastaliu, ant kurio padėtas gaminys, kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės.
  Šis laidas jungiamas prie gnybto, pažymėto simboliu (+).

Prijungimas prie dujų baliono (jei naudotas).
- Prie dujų baliono prisukti slėgio reduktorių, esant reikalui, įterpti atitinkamą tarpiklį, kuris yra tiekiamas kaip priedas.
- Sujungti dujų įleidimo vamzdį su adapteriu ir priveržti duotą žiedą.
- Atlaisvinti slėgio sumažinimo reguliavimo movą prieš atsukant baliono vožtuvą.
- Atsukti balioną ir nureguliuoti pageidaujamą dujų kiekį (l/min) pagal orientacinius naudojimo duomenis, žiūrėti lentelę (LENT. 3); tolimesni dujų tekėjimo pakeitimai galės būti vykdomi suvirinimo metu pastoviai sukant slėgio reduktoriaus veržlę. Patikrinti vamzdžių ir antvamzdžių būklę.
  DĖMESIO! Baigus darbą visada gerai užsukti dujų baliono vožtuvą.

5.5.2 MMA suvirinimas

Beveik visi glaistyti elektrodai yra jungiami prie generatoriaus teigiamo poliaus (+); išskyrus elektrodus su rūgštiniu glaistu, kurie jungiami prie neigiamo (-) poliaus.
Suvirinimo kabelio elektrodų laikiklio gnybto sujungimas
Baigias terminale specialiu gnybtu, kuris naudojamas atidengtos elektrodo dalies suspaudimui.
Šis laidas jungiamas prie gnybto, pažymėto simboliu (+) .
Suvirinimo srovės atgalinio kabelio sujungimas
Jungiamas su virinamu gaminiu arba metaliniu darbastaliu, ant kurio padėtas gaminys, kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės.
Šis laidas jungiamas prie gnybto, pažymėto simboliu (-).

6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS

6.1 TIG SUVIRINIMAS

6.1.1 Pagrindiniai principai

TIG suvirinimas yra toks suvirinimo procesas, kurio metu išnaudojama šiluma, gaunama iš elektros lanko, kuris yra uždegamas ir išlaikomas tarp nelydžiojo elektrodo (volframo) ir virinamo gaminio. Volframo elektrodas yra laikomas degiklio, kuris yra pritaikytas perduoti suvirinimo srovę ir apsaugoti patį elektrodą ir suvirinimo vonelę nuo atmosferos oksidacijos inertinių dujų fliusu (paprastai argonas: Ar 99,5%), kuris sklinda iš keramikinio antgalio **(PAV. M).**
TIG DC suvirinimas yra pritaikytas visiems mažai ir smarkiai legiruotiems angliniams plienams ir sunkiesiems metalams, tokiems kaip varis, nikelis, titanas bei jų lydiniams.
TIG DC suvirinimui elektrodu prie (-) poliaus, dažniausiai yra naudojamas 2% cerio elektrodas (pilkos spalvos juosta).
Būtina nusmailinti volframo elektrodą šlifuokliu, žiūrėti PAV. N, atkreipiant dėmesį, kad jo galas taisyklingai atitiktų centrą, tokiu būdu bus išvengta lanko nukreipimų. Labai svarbu atlikti elektrodo šlifavimą išilgine kryptimi. Ši operacija turi būti kartojama periodiškai, priklausomai nuo elektrodo naudojimo ir susidėvėjimo lygio arba kai elektrodas yra atsitiktinai užterštas, oksiduojasi ar yra naudojamas netaisyklingai.
Norint pasiekti aukštos kokybės suvirinimą, labai svarbu naudoti tinkamo diametro elektrodą bei atitinkamą srovę, žiūrėti lentelę **(3 LENT.).**
Normalus elektrodo išsikišimas iš keramikinio antgalio yra 2-3mm, o kampiniame suvirinime gali pasiekti 8mm.
Suvirinimas vykdomas sulydant siūlės kraštus. Labai mažo storio ir tinkamai paruoštiems (apytiksliai iki 1mm) gaminiams nereikia papildomų medžiagų **(PAV. O).**
Didesnio storio gaminiams yra reikalingos pagrindinės medžiagos sudėtį atitinkančios bei tinkamo skersmens lazdelės, taip pat atitinkamas kraštų paruošimas **(PAV. P).**
Norint pasiekti aukštą suvirinimo kokybę, patariama įsitikinti, kad virinami gaminiai yra kruopščiai nuvalyti, jų paviršius nėra oksidavęsis, nėra tepalų, aliejaus,tirpalų liekanų ir t.t.

6.1.2 HF ir LIFT uždegimas

HF uždegimas:
Elektros lanko uždegimas įvyksta ne dėl volframo elektrodo ir virinamo gaminio kontakto, bet dėl kibirkšties, kurią sukelia aukšto dažnio įrenginys.
Toks uždegimo būdas nereikalauja volframo įvedimo į suvirinimo vonelę, elektrodas nesusidėvi, be to galimas lengvas startas visose suvirinimo pozicijose.
<u>Procesas:</u>
Paspausti degiklio mygtuką, priartinant prie virinamo gaminio elektrodo galą (2 - 3mm), palaukti lanko užsidegimo perduoto HF impulsais, ir, užsidegus lankui, formuoti lydymo vonelę ant virinamo gaminio bei tęsti suvirinimą išilgai siūlės.
Jei pasitaiko sunkumai uždegant lanką, nepaisant to, kad paduodamos dujos ir yra matomos HF iškrovos, nesistengti ištisai paveikti elektrodą HF, bet patikrinti jo paviršiaus vientisumą ir galo formą, o, esant reikalui, jį atnaujinti šlifuokliu. Ciklo pabaigoje srovė išnyksta nustatyta nuožulniaja rampa.

LIFT uždegimas:
Elektros lanko uždegimas įvyksta atitraukiant volframo elektrodą nuo virinamo gaminio. Toks uždegimo būdas sąlygoja mažesnius elektro-spindulinius trukdžius ir minimaliai sumažina volframo inkliuzijas ir elektrodo susidėvėjimą.
Procesas:
Padėti elektrodo galą ant virinamo gaminio lengvai jį paspaudžiant. Nuspausti iki galo degiklio mygtuką (tik modeliams HF/LIFT) ir po kelių sekundžių pakelti elektrodą 2-3mm, taip bus pasiektas lanko uždegimas. Suvirinimo aparatas iš pradžių tiekia I_{BASE} srovę, o po kelių sekundžių pasiekiamas nustatytas suvirinimo srovės dydis. Ciklo pabaigoje srovė išnyksta nustatyta nuožulniaja rampa (tik modeliams HF/LIFT).

6.1.3 Procesas
6.1.3.1 Suvirinimo aparatų su LIFT uždegimu ypatumai
- Rankenėlės pagalba sureguliuoti pageidaujamo dydžio suvirinimo srovę; esant reikalui suvirinimo metu ją nustatyti pagal realų terminį paskirstymą.
- Įsitikinti, kad tinkamai tiekiamos dujos .
- Norint nutraukti suvirinimo darbą, reikia greitai atitraukti elektrodą nuo virinamo gaminio.

6.1.3.2 Suvirinimo aparatų su HF/LIFT uždegimu ypatumai
TIG režimas su 2 GREIČIŲ seka:
- Nuspausti iki galo degiklio mygtuką (P.T.), uždegti lanką išlaikant 2-3mm atstumą nuo virinamo gaminio.
- Rankenėlės pagalba sureguliuoti pageidaujamo dydžio suvirinimo srovę; esant reikalui suvirinimo metu ją nustatyti pagal realų terminį paskirstymą.
- Įsitikinti, kad tinkamai tiekiamos dujos.
- Norint nutraukti suvirinimo darbą, reikia atleisti degiklio mygtuką, sudarant sąlygas laipsniškam srovės nutraukimui (jei įjungta funkcija SLOPE DOWN) arba staigiai užgesinant lanką, to pasekoje galimas dujų išsiskyrimas.

TIG režimas su 4 taktų seka:
- Pirmasis mygtuko paspaudimas leidžia uždegti lanką bazine srove I_{BASE}. Atleidus mygtuką, srovė padidėja iki suvirinimo srovės dydžio; šis dydis yra išlaikomas ir atleidus mygtuką. Laikant nuspaudus mygtuką, srovė sumažėja pagal funkciją SLOPE DOWN (jei ji nustatyta) iki minimalios suvirinimo srovės. Ji yra išlaikoma iki mygtuko atleidimo, tokiu būdu baigiamas suvirinimo ciklas ir prasideda post – gas periodas.
  Tuo tarpu jei funkcijos SLOPE DOWN metu mygtukas yra atleidžiamas, suvirinimo ciklas baigiamas iš karto ir prasideda post - gas periodas.

TIG režimas su 4 taktų seka (BI-LEVEL) (tik modeliuose TWIN CASE ir trifazėje):
- 4 taktų TIG BI-LEVEL režimas (suvirinimo aparatams TWIN CASE su HF/LIFT uždegimu) yra galimas tik su nuotoliniu valdymu dviem potenciometrais, I_B yra reguliuojama suvirinimo aparato potenciometru Nuožulnioji Rampa/Arc Force. Tokiu atveju, jei nėra valdymo dviem potenciometrais I_B yra 25% nustatytos srovės.
- Pirmasis mygtuko paspaudimas leidžia uždegti lanką bazine srove I_{BASE}. Atleidus mygtuką, srovė padidėja iki suvirinimo srovės dydžio; šis dydis yra išlaikomas ir atleidus mygtuką. Kiekvieną kartą vėl paspaudus mygtuką (laikas, kuris praeina nuo mygtuko paspaudimo ir atleidimo turi būti nedidelis) srovė varijuos tarp parametre BI-LEVEL nustatytos srovės I_B ir pagrindinės srovės I_A dydžio.
  Laikant nuspaudus mygtuką, srovė sumažėja pagal funkciją SLOPE DOWN (jei ji nustatyta) iki minimalios suvirinimo srovės. Ji yra išlaikoma iki mygtuko atleidimo, tokiu būdu baigiamas suvirinimo ciklas ir prasideda post – gas periodas.
  Tuo tarpu jei funkcijos SLOPE DOWN metu mygtukas yra atleidžiamas, suvirinimo ciklas baigiamas iš karto ir prasideda post - gas periodas **(PAV. Q)**.

6.2 MMA SUVIRINIMAS
6.2.1 Pastabos
- Labai svarbu vadovautis elektrodų gamintojų nurodymais dėl teisingo poliškumo ir optimalios suvirinimo srovės (paprastai tokie nurodymai būna pateikti ant elektrodų pakuotės).
- Suvirinimo srovė turi būti reguliuojama pagal naudojamo elektrodo diametrą ir pageidaujamą suvirinimo siūlės tipą; žemiau pateikiami suvirinimo srovių pavyzdžiai įvairių diametrų elektrodams:

ø Elektrodas (mm)	**Suvirinimo srovė (A)**		
	min.		**maks.**
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Reikia atkreipti dėmesį į tai, kad to paties diametro elektrodams stipresnė srovė parenkama vykdant horizontalius suvirinimus, tuo tarpu vertikaliems suvirinimams ar virinant virš galvos lygio turi būti parenkama žemesnė srovės vertė.
- Apart pasirenkamo srovės intensyvumo, mechanines suvirinimo siūlės savybes sąlygoja ir kiti suvirinimo parametrai, tokie kaip lanko ilgis, darbo spartumas ir pozicija, elektrodų diametras ir kokybė (tinkamas elektrodų sandėliavimas: saugoti nuo drėgmės ir laikyti specialiose pakuotėse arba dėžėse).
- Suvirinimo savybės priklauso ir nuo suvirinimo aparato ARC-FORCE (dinaminė eiga) dydžio. Šis parametras yra nustatomas (jei numatyta) nuo valdymo panelės arba nuotoliniu valdymu 2 potenciometrais.
- Atkreipkite dėmesį, jog didesnės ARC-FORCE vertės sąlygoja geresnį įsiskverbimą ir sudaro geras sąlygas suvirinimo darbams bet kokioje pozicijoje paprastai naudojant bazinius elektrodus, o nedidelės ARC-FORCE vertės sąlygoja minkštesnį lanką bei apsaugo nuo purslų, tokiu atveju paprastai naudojami rutilo elektrodai.
  Be to, šis suvirinimo aparatas turi ir įtaisus HOT START bei ANTI STICK, kurie atitinkamai garantuoja lengvą startą ir apsaugo nuo elektrodo prisiklijavimo prie apdirbamo gaminio.

6.2.2 Procesas
- Laikant apsauginę kaukę PRIEŠ VEIDĄ, brūkštelėti elektrodo galu į virinamą gaminį atliekant panašų judesį lyg uždegant degtuką; tai yra teisingiausias lanko uždegimo būdas.
  DĖMESIO: NETRANKYTI elektrodo į virinamą gaminį; taip rizikuojama pažeisti jo glaistą ir apsunkinti lanko uždegimą.
- Uždegus lanką, stengtis išlaikyti atstumą iki virinamo gaminio, lygų naudojamo elektrodo diametrui ir suvirinimo metu stengtis pastoviai išlaikyti šį atstumą; svarbu prisiminti, kad elektrodo pasvirimas judėjimo kryptimi turėtų būti apytiksliai 20-30 laipsnių.
- Suvirinimo siūlės pabaigoje, patraukti elektrodo galą šiek tiek atgal palyginus su judėjimo kryptimi, virš suvirinimo kraterio jį užpildant, greitu judesiu pakelti elektrodą iš suvirinimo vonelės ir užgesinti lanką **(SUVIRINIMO SIŪLĖS CHARAKTERISTIKOS - PAV. R)**.

7. PRIEŽIŪRA

⚠ DĖMESIO! PRIEŠ VYKDANT BET KOKIAS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.

7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA
NUOLATINĖS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS GALI ATLIKTI OPERATORIUS.

7.1.2 DEGIKLIO PRIEŽIŪRA
- Stengtis nepadėti degiklio ir jo laido ant karštų gaminių; tai gali sukelti izoliuojančių medžiagų išsilydimą bei degiklio gedimą.
- Periodiškai tikrinti vamzdyno ir dujotakių stovį.
- Atidžiai sujungti elektrodo suveržimo gnybtą, gnybto įtvarą su elektrodo skersmeniu, taip bus išvengta perkaitimų, prastos dujų difuzijos ir su tuo susijusio blogo veikimo.
- Prieš kiekvieną naudojimą patikrinti išsikišusių degiklio dalių: antgalio, elektrodo, elektrodo suveržimo gnybto, dujų difuzoriaus nusidėvėjimo lygį ir sumontavimo kokybę.

7.2 SPECIALIOJI PRIEŽIŪRA
VISAS SPECIALIOSIOS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS TURI ATLIKTI TIK PATYRĘS SPECIALIZUOTAS PERSONALAS ARBA ASMENYS, KVALIFIKUOTI ELEKTROS-MECHANIKOS SRITYJE.

⚠ DĖMESIO! PRIEŠ NUIMANT SUVIRINIMO APARATO ŠONINIUS SKYDUS IR ATLIEKANT BET KOKIAS OPERACIJAS APARATO VIDUJE, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.

Bet kokie patikrinimai suvirinimo aparato viduje, atliekami neatjungus įtampos, dėl tiesioginio kontakto su detalėmis, kuriomis teka srovė, gali sukelti stiprų elektros smūgį ir/arba sąlygoti sužeidimus dėl tiesioginio kontakto su judančiomis dalimis.
- Reguliariai (periodiškumas priklauso nuo naudojimo dažnio ir nuo dulkių kiekio aplinkoje), tikrinti suvirinimo aparato vidų ir pašalinti dulkes, susikaupusias ant trasformatoriaus, suspausto sauso oro srove (max 10 bar).
- Vengti suspausto oro srovės nukreipimo į elektronines schemas; jos turi būti valomoslabai minkštu šepetėliu ar naudojant specialius tirpikliais.
- Esant progai patikrinti, ar elektriniai sujungimai yra gerai priveržti, ir ar nepažeista laidų izoliacija.
- Minėtų operacijų pabaigoje vėl sumontuoti suvirinimo aparato šoninius skydus gerai prisukant varžtus.
- Absoliučiai vengti vykdyti suvirinimo darbus prie atviro suvirinimo aparato.

8. GEDIMŲ PAIEŠKA
NEPATENKINAMO SUVIRINIMO APARATO DARBO ATVEJU, PRIEŠ ATLIEKANT SISTEMATINĮ PATIKRINIMĄ AR KREIPIANTIS Į JŪSŲ TECHNINIO APTARNAVIMO CENTRĄ, PATIKRINTI AR:
- Suvirinimo srovė, reguliuojama potenciometro pagalba pagal graduotą skalę (amperais), yra tinkama naudojamų elektrodų diametrui ir tipui.
- Pagrindiniui jungikliui esant pozicijoje ”ON”, dega atitinkama lemputė; priešingu atveju sutrikimas paprastai susijęs su maitinimo linija (laidai, lizdas ir/arba kištukas, lydieji saugikliai, ir t.t.).
- Nedega geltonas indikatorius, nurodantis šiluminio saugiklio įsijungimą dėl per aukštos ar per žemos įtampos arba trumpo sujungmo.
- Įsitikinti, kad buvo laikomasi nominalaus apkrovimo ciklo; šiluminio saugiklio įsijungimo atveju, palaukti natūralaus įrenginio atvėsimo, patikrinti ventiliatoriaus veikimą.
- Patikrinti linijos įtampą: jeigu jos vertė yra per žema arba per aukšta, suvirinimo aparatas lieka užblokuotas.
- Patikrinti, ar nėra trumpo sujungimo suvirinimo aparato išėjimo angoje: tokiu atveju pašalinti trukdžius.
- Suvirinimo kontūro sujungimai yra taisyklingi, ypač, ar įžeminimo laido gnybtas tikrai sujungtas su virinamu gaminiu ir be izoliuojančių medžiagų įsikišimo (pavyzdžiui, dažų).
- Naudojamos apsauginės dujos yra tinkamos (Argonas 99,5%) ir teisingas jų kiekis.

SISUKORD

INVERTER KEEVITUSAPARAADID ETTENÄHTUD INDUSTRIAALSEKS JA PROFESIONAALSEKS TIG JA MMA KEEVITUSEKS.
Märge: Alltoodud tekstis võetakse kasutusele termin "keevitusaparaat".

1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED

Keevitusaparaadi kasutaja peab olema piisavalt teadlik seadme ohutust kasutamisest ning informeeritud kaarkeevitusega kaasnevatest riskidest, nendele vastavatest kaitsejuhistest ja hädaabi protseduuridest.
(Vaata ka „IEC TEHNILISED TINGIMUSED või CLC/TS 62081": KAARKEEVITUSAPARAATIDE MONTAAŽ JA KASUTAMINE).

- **Vältige otsest kontakti keevitussfääriga; generaatori poolt toodetud tühijooksupinge võib olla ohtlik mõningatel juhtudel.**
- **Keevituskaablite ühendust, kontrolli ja parandust teostades peab seade olema välja lülitatud ja toiteallikast lahutatud.**
- **Enne põleti kulunud osade väljavahetamist lülitage keevitusaparaat välja ja lahutage vooluvõrgust.**
- **Teostage paigaldamisega kaasnevad elektritööd ohutusnormide ja seaduste kohaselt.**
- **Keevitusaparaat peab olema ühendatud ainult vastava neutraalset maandussüsteemi omava toiteallikaga.**
- **Kontrollige, et toitepistik on korrektselt maandatud.**
- **Ärge kasutage keevitusaparaati märjas või niiskes keskkonnas ja vihma käes.**
- **Ärge kasutage vigastatud isolatsiooniga või lõdvestunud ühendustega kaableid.**

- **Ärge keevitage paakide, mahutite või torude peal, mis sisaldavad või milles on eelnevalt olnud tuleohtlikud vedelikud või gaasid.**
- **Vältige töötamist kloorilahustiga puhastatud pindade peal või sarnaste kemikaalide läheduses.**
- **Ärge keevitage surve all olevate mahutite peal.**
- **Eemaldage tööpiirkonnast kõik tuleohtlikud materjalid (nt. puit, paber, riidelapid).**
- **Tagage piisav ventilatsioon või kasutage suitsu äratõmbeventilaatoreid keevituskaare läheduses. On tähtis kontrollida regulaarselt keevitusel eralduva suitsu koostist, konsistentsi ja ekspositsiooni kestvust.**
- **Hoidke gaasiballoon kaugel soojusallikatest, kaasaarvatud päiksekiirgusest (kui kasutusel).**

- **Elektrood, keevitatav detail ja kõik võimalikud lähedusse maha asetatud metallilised esemed peavad olema elektriliselt isoleeritud.**
  See on tavaliselt saavutatav kandes tööks ettenähtuid kindaid, jalatseid, peakatet ja riietusesemeid ning seistes vastava platvormi või isoleeritud mati peal.
- **Kaitske silmi alati kandes vastava kaitsefiltriga varustatud keevitaja näokatet või kaitsemaski.**
  Kaitske nahka keevitamisel eralduva ultravioletse ja infrapunase kiirguse kahjuliku toime eest vastavate tulekindlate kaitseriietustega. Ka keevituse läheduses viibijad peavad olema kaitstud vastavate kaitseekraanidega või kiirgust mitteläbilaskvate kaitsevarjestustega.

- **Keevitusel kasutatav vool tekitab keevitusahela läheduses elektromagnetvälju (EMF).**

Elektromagnetväljad võivad põhjustada interferentse teatud meditsiiniseadmetega (näiteks südamestimulaatorid, hingamisseadmed, metallproteesid jne.).
Antud seadmete kasutajate suhtes tuleb kohaldada vastavaid kaitsemeetmeid, näiteks keelata ligipääs alasse, kus keevitusseadet kasutatakse.
Käesolev keevitusseade vastab nõuetele, mille tehniline standard sätestab ainult tööstuses ja professionaalsel eemärgil kasutatavatele seadmetele. Seadme vastavus inimest mõjutavate elektromagnetväljade kohta käivatele piirväärtustele kodustes tingimustes ei ole tagatud.

Elektromagnetväljade mõju vähendamiseks peab seadme operaator rakendama järgnevaid meetmeid:
- **Kinnitama mõlemad keevituskaablid võimalikult teineteise lähedale.**
- **Hoidma pead ja rindkeret keevitusahelast võimalikult kaugel.**
- **Mitte mingil juhul ei tohi keevituskaableid ümber keha keerata.**
- **Keevitada ei tohi keevitusahela sees olles. Hoidke mõlemad keevituskaablid kehast samal pool.**
- **Ühendage keevitusvoolu tagasivoolukaabel keevitatava detaili külge, teostatava keevituse kohale võimalikult lähedale.**
- **Ärge keevitage seadme läheduses, sellel istudes või sellele toetudes (minimaalne vahekaugus: 50cm).**
- **Ärge jätke keevitusahela lähedusse ferromagneetikuid.**
- **Minimaalne vahekaugus d= 20cm (Pilt. S).**

- **A klassi seade:**

Käesolev keevitusseade vastab nõuetele, mille tehniline standard sätestab ainult tööstuses ja professionaalsel eemärgil kasutatavatele seadmetele. Tagatud ei ole elektromagnetiline ühilduvus eluhoonetes ja otse eluhooneid varustavasse madalpingevõrku ühendatud hoonetes.

LISA HOIATUSED

- **KEEVITUSTÖÖD:**
  - Suure elektrilöögiohuga keskkonnas;
  - Piiratud ruumides;
  - Tule- ja plahvatusohtlike materjalide läheduses.
  Ülaltoodud keevitustöö tingimused PEAVAD olema enne töö algust hinnatud „Ohutuste eest vastutava spetsialisti" poolt ja teostatud alati informeeritud isikute juuresolekul, kes võivad hädaohu korral abi anda.
  PEAVAD olema kindlustatud tehnilised kaitsetingimused, mis on kirjeldatud „IEC Tehnilised tingimused või CLC/TS 62081" artiklites 5.10; A.7 ja A.9.
- **PEAB olema keelatud keevitamine, kui keevitajal puudub kontakt maaga, väljaarvatud juhul, kui on kasutusel vastav kaitseplatvorm.**
- **ELEKTROODIHOIDJATE VÕI PÕLETITE VAHELINE PINGE: keevitamine mitme keevitusaparaadiga sama elemendi või elektriliselt ühendatud elementide korral võib põhjustada ohtliku tühijooksupingesumma kahe erineva elektroodihoidja ja põleti vahel, ületades kahekordselt lubatud väärtuse.**
  On vajalik, et vastav eriala spetsialist mõõdab kõikide instrumentide väärtused, et otsustada kas eksisteerib võimalik oht ja sel juhul otsustada vastava kaitse nagu näidatud artiklis 5.9 "ERILISED TEHNILISED TINGIMUSED IEC või CLC/TS 62081".

TEISED VÕIMALIKU OHUD

- **SEADME EBAÕIGE KASUTAMINE: on ohtlik kasutada keevitusaparaati mitteettenähtud töödeks (nt. jäätunud veetorude sulatamiseks).**

2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS

2.1 SISSEJUHATUS

Käesolev keevitusaparaat toimib vooluallikana kaarkeevituse tarvis ning on realiseeritud eriliselt HF või LIFT süütega TIG (DC) keevituseks ja MMA-keevituseks kaetud elektroodidega (rutiil, happelised, baas).

Selle reguleerimissüsteemi (INVERTER) omadused, milleks on kiire ja täpne reguleerimine, kindlustavad keevitusaparaadi suurepärase kvaliteedi keevitades kaetud.

Siseneva toiteliini (esmane) "inverter" süsteemiga reguleerimine aitab peale selle drastiliselt vähendada nii muundaja kui ka nivelleerimisreaktansi mahtu, võimaldades nii ehitada äärmiselt väikse mahu ja kaaluga ning tänu sellel palju kergemini käsitletava ja transporditava keevitusaparaadi.

2.2 TELLITAVAD LISAVARUSTUSED:

- MMA-keevitus komplekt.
- TIG-keevitus komplekt.
- Argoon-gaasballooni muundaja.
- Rõhuvähendaja.
- TIG põleti.
- Isetumenev keevituskilp: püsiva või reguleeritava filtriga.
- Massiklambriga varustatud tagasisidekaabel.
- Manuaalne kaugjuhtimine 1 potentsimeeteriga.
- Manuaalne kaugjuhtimine 2 potentsimeeteriga.
- Pedaalidega kaugjuhtimine.
- Tig Pulse kaugjuhtimine (kui varustatud).
- Gaasi ühendusotsik ja gaasivoolik Argoon-ballooniga ühendamiseks.

3. TEHNILISED ANDMED

3.1 ANDMEPLAAT

Põhiandmed keevitusaparaadi tööst ja töövõimest leiate seadme andmeplaadil alljärgnevate tähendustega:

Pilt. A

1- Kere kaitsetase.
2- Toiteliini sümbol:
1~: ühefaasiline vahelduvpinge;
3~: kolmefaasiline vahelduvpinge.
3- Sümbol **S**: näitab, et on võimalik sooritada keevitusoperatsioone keskkonnas, kus on kõrge elektrišokkioht (nt. suurte metallikoguste läheduses).
4- Teostatava keevitusprotseduuri sümbol.
5- Keevitusaparaadi siseehituse sümbol.
6- Viide EUROOPA kaarkeevitusaparaatide ohutus- ja tootmisnormatiivile.
7- Registrinumber keevitusaparaadi identifitseerimiseks (hädavajalik tehnilise teeninduse, osade väljavahetamise ja toote päritolu selgitamise korral)
8- Elektrisüsteemi töövõime:
- **U_0 :** Maksimaalne tühijooksupinge.
- **I_2/U_2:** Vastav normaliseeritud vool ja pinge, mida keevitusaparaat võib jaotada keevituse ajal.
- **X :** Impulsisagedus: näitab aega, mille jooksul keevitusaparaat on võimeline jaotama vastavat voolu (sama kolonn). Võime väljendub %-des, baseerudes 10 minutisele tsüklile (nt. 60% = 6 minutit tööd, 4 minutit puhkust, jne.).
Juhul kui kasutustegurid (viide 40°C-le keskkonnale) ületatakse, ülekuumenemiskaitse seiskub (keevitusaparaat jääb stand-by kuni seadme temperatuur taastub ettenähtud tasemele).
- **A/V-A/V:** Näitab keevitusvoolu reguleerimisskaalat (minimaalne - maksimaalne) ja sellele vastavat kaarpinget.

9- Toiteliini omadused:
- **U_1 :** Keevitusaparaadi vahelduvpinge ja toitevoolu sagedus (lubatud piir ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Liini poolt kasutatud maksimaalne vool.
- **I_{1eff} :** Reaalne toitevool.

10- **:** Liini kaitseks ettenähtud kaitsekorkide väärtus hilinenud stardi korral.
11- Ohutusnorme viitavad sümbolid, mille tähendus on selgitatud peatükis 1 " Kaarkeevituse üldine ohutus".

Märge: Ülaltoodud näiteplaadil on näidatud ainult sümbolite ja väärtuste tähendused; keevitusaparaadi täpsed tehnilised andmed leiate käesoleva seadme andmeplaadilt.

3.2 ÜLEJÄÄNUD TEHNILISED ANDMED:

- KEEVITUSAPARAAT: vaata tabelit 1 (TAB.1)
- PÕLETI: vaata tabelit 2 (TAB.2)
Keevitusaparaadi kaal on näidatud tabelis 1 (TAB. 1).

4. KEEVITUSAPARAADI KIRJELDUS

4.1 PLOKKIDE SKEEM

Keevitusaparaat koosneb peamiselt võimemoodulist, valmistatud joodetud sfäärile ja optimaliseeritud, et saavutada maksimaalne töökindlus ja vähendada hooldustöid.

4.1.1 Keevitusaparaat LIFT-süütelaenguga (PILT B)

1- Üksikfaasi toiteliini sissepääs, alaldigrupp ja nivelleerimise kondensaatorid.
2- Switching-sild transistoridega (IGBT) ja draiverid; muudab tasasuunalise pinge kõrge sagedusega vahelduvpingeks ja reguleerib võimsuse soovitud keevituse pinge/voolu kohaseks.
3- Kõrge sagedusega transformaator: algmähis toitub blokki 2 poolt ümbermuudetud pingega; selle toimingu eesmärk on kohandada pinge ja vool kaarkeevituseks vajalike väärtusteni ja samaaegselt isoleerida galvaaniliselt keevitussfäär toiteliinist.
4- Teisejärguline alaldisild induktiivnivelleerimisega: muudab teisejärgulise mähise poolt toodetud pinge/voolu madalate lainetega pingeks/pidevvooluks.
5- Juhtimis- ja reguleerimiselektroonika: kontrollib momentaanselt keevitusvoolu ülekandjate väärtuse ja võrdleb seda operaatori poolt valitud väärtusega; muudab IGBT draiverite juhtimisimpulsse, mis teostavad reguleerimise. Otsustab voolu dünaamilise vastavuse elektroodi sulamise ajal (momentaalne lühiühendus) ja hoiab valve all kaitsesüsteemi.
6- Keevitusaparaadi funktsioneerimise kontrolli loogika: seab keevitustsüklid, hoiab ohutussüsteemid valve all.
7- Parameetrite ja funktsioneerimismeetodite etteandmis- ja visualiseerimispaneel.
8- Distantsreguleerimine.

4.1.2 Keevitusaparaat HF/LIFT-süütelaenguga (PILT C)

1- Ühe-või kolmefaasiline **toitesisend**, alaldikomplekt ja blokeerkondensaatorid.
2- Switching-sild transistoridega (IGBT) ja draiverid; muudab tasasuunalise pinge kõrge sagedusega vahelduvpingeks ja reguleerib võimsuse soovitud keevituse pinge/voolu kohaseks.
3- Kõrge sagedusega transformaator: algmähis toitub blokki 2 poolt ümbermuudetud pingega; selle toimingu eesmärk on kohandada pinge ja vool kaarkeevituseks vajalike väärtusteni ja samaaegselt isoleerida galvaaniliselt keevitussfäär toiteliinist.
4- Teisejärguline alaldisild induktiivnivelleerimisega: muudab teisejärgulise mähise poolt toodetud pinge/voolu madalate lainetega pingeks/pidevvooluks.
5- Juhtimis- ja reguleerimiselektroonika: kontrollib momentaanselt keevitusvoolu ülekandjate väärtuse ja võrdleb seda operaatori poolt valitud väärtusega; muudab IGBT draiverite juhtimisimpulsse, mis teostavad reguleerimise.
Otsustab voolu dünaamilise vastavuse elektroodi sulamise ajal (momentaalne lühiühendus) ja hoiab valve all kaitsesüsteemi.
6- Keevitusaparaadi funktsioneerimise kontrolli loogika: sätib keevitustsüklid, juhib juhtimisfunktsioone, hoiab ohutussüsteemid valve all.
7- Parameetrite ja funktsioneerimismeetodite etteandmis- ja visualiseerimispaneel.
8- HF süütegeneraator.
9- Kaitsegaasi EV elektroventiil.
10- Distantsreguleerimine.

4.2 JUHTIMISSEADMED, REGULEERIMINE JA ÜHENDUS

4.2.1 KOMPAKTNE keevitusaparaat LIFT-süütelaenguga

4.2.1.1 Esipaneel (PILT D)

1- Potentsimeeter astmelise skaalaga keevitusvoolu reguleerimiseks amprites; võimaldab reguleerimise ka keevituse jooksul.
2- **ROHELINE LED:** näitab, et keevitusaparaat on ühendatud võrku ja on valmis funktsioneerima.
3- **KOLLANE LED:** tavaliselt kustunud, põledes tähistab hälvet, mis katkestab keevitusvoolu erinevate põhjuste tõttu, mis võivad olla:
- **Termostaatiline kaitse:** keevitusaparaadi sisemuses on temperatuur tõusnud ülemääraselt kõrgele. Masin jääb sisselülitatud, ilma voolu jaotamata, kuni saavutab normaalse temperatuuri. Taaskäivitumine toimub automaatselt.
- **Liini üle- ja alapinge kaitse:** peatab masina: toitepinge on +/- 15% andmeplaadi väärtuse piirist väljas. **TÄHELEPANU: Kõrgema ülal mainitud pingepiirangu ületamine kahjustub tõsiselt seadet.**
- **ANTI STICK kaitse:** kui elektrood kleepub kinni keevitatava materjaliga, katkestab automaatselt keevitusvoolu, võimaldades nii manuaalselt eemaldada elektrolüüdihoidjaklemmi ilma seda kahjustamata.

4- **TIG/MMA keevitusmeetodi selektor:**

TIG-keevitus

MMA-elektroodkeevitus

5- Negatiivne (-) kiirpistikupesa keevituskaabli ühendamiseks.
6- Positiivne kiirpistikupesa (+) keevituskaabli ühenduseks.

4.2.1.2 Tagapaneel (PILT E)

1- Toitekaabel 2p + (⏚).
2- **Pealüliti O/OFF - I/ON (helendav).**
3- Distantsjuhtimise ühendaja

4.2.2 Keevitusaparaat HF/LIFT-süütelaenguga

4.2.2.1 Esipaneel (PILT F)

1- **Potentsimeeter** astmelise skaalaga keevitusvoolu reguleerimiseks amprites; võimaldab reguleerimise ka keevituse jooksul.
2- **TIG 2T, TIG 4T, MMA keevitusmeetodi selektor.**
3- **ROHELINE LED:** näitab, et keevitusaparaat on ühendatud võrku ja on valmis funktsioneerima.
4- **Kaheasendiline valikulüliti Tig-keevituse alustamisrežiimi valimiseks:** režiim "HF" (kõrgsagedus), režiim "LIFT".
5- **Potentsimeeter**, mis reguleerib TIG keevitusmeetodiga voolu langemisrambi aega. MMA keevitusmeetodiga reguleerib arc force-i. Astmeline skaala 0-100%.
6- **Positiivne kiirpistikupesa (+)** keevituskaabli ühenduseks.
7- **Negatiivne (-)** kiirpistikupesa keevituskaabli ühendamiseks.
8- **Ühendusotsik** TIG põleti gaasivooliku ühendamiseks.
9- **Ühendusotsik** kaabli põleti lüliti ühendamiseks.
10- **KOLLANE LED:** tavaliselt kustunud, põledes tähistab hälvet, mis katkestab keevitusvoolu erinevate põhjuste tõttu, mis võivad olla:
- **Termostaatiline kaitse:** keevitusaparaadi sisemuses on temperatuur tõusnud ülemääraselt kõrgele. Masin jääb sisselülitatud, ilma voolu jaotamata, kuni saavutab normaalse temperatuuri. Taaskäivitumine toimub automaatselt.
- **Liini üle- ja alapinge kaitse:** peatab masina: toitepinge on +/- 15% andmeplaadi väärtuse piirist väljas. **TÄHELEPANU: Kõrgema ülal mainitud pingepiirangu ületamine kahjustub tõsiselt seadet.**
- **ANTI STICK kaitse:** kui elektrood kleepub kinni keevitatava materjaliga, katkestab automaatselt keevitusvoolu, võimaldades nii manuaalselt eemaldada elektrolüüdihoidjaklemmi ilma seda kahjustamata.

11- **Roheline valgusdiood,** mis põleb, kui kas keevituspüstolis või elektroodil (ainult

kolmefaasilise mudeli korral) on väljuv pinge.

12- Potentsiomeeter, mis võimaldab reguleerida BI-LEVEL voolu skaalal 0 - 100% (ainult kolmefaasilise mudeli korral).

4.2.2.2 Tagapaneel (JOON. G)

1- Toitejuhe 2p + (⏚) ühefaasilisel või 3p + (⏚) kolmefaasilisel mudelil.
2- Pealüliti ON/OFF I/ON.
3- Ühendusotsik gaasivooliku ühendamiseks (surve reduktor balloon - masin).
4- Distantsjuhtimise ühendaja.

4.2.3 Kaugjuhtimine

Keevitusaparaadile on võimalik rakendada, selleks ettenähtud tagaküljel oleva 14 poolusega pistmiku vahendusel, erinevaid kaugjuhtimise tüüpe. Iga seade tuntakse automaatselt ära ja võimaldab reguleerida järgnevaid parameetreid:

- **Kaugjuhtimine potentsimeetriga:**
  keerates potentsimeetri nuppu, varieerub peavool minimaalsest maksimaalseni. Peavoolu reguleerimine on võimalik ainult kaugjuhtimise abil.
- **Pedaalidega kaugjuhtimine:**
  voolu väärtus oleneb pedaali positsioonist (peapotentsimeetrile seatud väärtus minimaalsest maksimaalseni). TIG 2 AJA meetodi korral käivitub masin vajutades pedaali ja mitte põleti lülitit (kui varustatud).
- **Kaugjuhtimine kahe potentsimeetriga:**
  esimene potentsimeeter reguleerib peavoolu. Teine potentsimeeter reguleerib ühte teist parameetrit, mis oleneb teostatavast keevitusmeetodist.
  Sätib MMA meetodiga ARC FORCE ja TIG meetodiga LANGEMISRAMBI keevitusaparaatidele, mis on HF/LIFT süütega.
- **Kaugjuhtimissüsteem TIG-PULSE (keevitusseadmel TWIN CASE ja HF/LIFT-tüüpi kaaresüütega kolmefaasilisel mudelil):** võimaldab teostada TIG keevitusi pulseeriva pidevvooluga ning reguleerida kaugelt selle peaparameetreid: baasvoolu intensiivsust, impulssvoolu intensiivsust, voolu impulsi kestvust, voolu impulsside tsüklit.
  See protseduur võimaldab paremini kontrollida keevitustemperatuuri, seega võimaldades keevitada õhukesi või kuumpragunemise ohuga materjale. Peale selle soodustab see erineva paksusega detailide ja erinevate teraste, nagu näiteks inox ja nõrgalt seotud teraste keevitust.
  TIG PULSE kaugjuhtimine teostub ainult “TIG DC” 2 aja ja 4 aja keevitusmeetodiga.

5. PAIGALDAMINE

⚠ TÄHELEPANU! TEOSTAGE KÕIK PAIGALDUSTÖÖD JA ELEKTRILISED ÜHENDUSOPERATSIOONID, KUI KEEVITUSAPARAAT ON KINDLALT VÄLJA LÜLITATUD.
ELEKTRIÜHENDUSED PEAVAD OLEMA TEHTUD AINULT ERIALA EKSPERDI VÕI KVALIFITSEERITUD TEHNIKU POOLT.

5.1 Montaa˛
5.1.1 Tagasisidekaabli/klemmi montaaž (PILT H)
5.1.2 Keevituskaabli-elektroodihoidjaklemmi montaaž (PILT I)

5.2 KEEVITUSAPARAADI TÕSTMINE

Kõikide käesolevas juhendis kirjeldatud keevitusseadmete tõstmiseks tuleb kasutada käepidet või komplekti kuuluvat rihma neil mudelitel, mille juurde see ette on nähtud (kinnitatakse nagu näidatud **JOON. L**).

5.3 KEEVITUSAPARAADI ASUKOHT

Valige keevitusaparaadi paigalduskohaks selline koht, kus jahutusõhu sisenemise- ja väljumisava (ventilaatoriga juhitav õhuringlus, kui olemas) ees ei oleks takistusi; samaaegselt kontrollige, et elektrit juhtivad tolmud, söövitatavaid aurud, niiskus, jne. ei sisene masinasse.
Hoidke vähemalt 250mm vaba keevituspiirkond keevitusaparaadi ümber.

⚠ TÄHELEPANU! Et vältida keevitusaparaadi maha kukkumist või ohtlikku ümberpaigutumist, asetage see tasasele, seadme kaalu kannatavale pinnale.

5.4 ÜHENDUS VOOLUVÕRKU

- Enne mistahes elektriühenduse teostamist kontrollige, et andmeplaadil olevad andmed vastavad töökohal kasutatavale pingele ja voolusagedusele.
- Keevitusaparaat peab olema ühendatud ainult toitesüsteemiga, mis omab maaga ühendatud neutraaljuhet.
- Et tagada kaitse võimaliku rikkevoolu tekkimise korral, tuleb kasutada diferentsiaalseid lüliteid, mille tüüp on järgmine:
  - Tüüp A ( ) ühefaasilistele aparaatidele;
  - Tüüp B ( ) kolmefaasilistele aparaatidele.
- Normatiivi EN 61000-3-11 (Flicker) nõuete rahuldamiseks soovitame ühendada keevitusaparaat toiteliini pistikupesaga, mille takistusjõud on madalam kui:
  - Zmax = 0,21 oomi ühefaasilistel keevitusseadmetel, mille voolutarve on üle 16A;
  - Zmax = 0,31 oomi ühefaasilistel keevitusseadmetel, mille voolutarve on väiksem või võrdne 16A;
  - Zmax = 0,283 oomi kolmefaasilistel keevitusseadmetel.
- Keevitusseade ei vasta standardi IEC/EN 61000-3-12 nõuetele.
  Juhul kui seade ühendatakse üldisesse elektrivõrku, lasub paigaldajal või kasutajal kohustus kontrollida, kas keevitusseadme tohib antud võrguga ühendada (vajadusel võtke ühendust elektriettevõtte esindusega).

5.4.1 Pistik ja pistikupesa

- 16A või väiksema voolutarbega ühefaasilistel keevitusseadmetel on paigaldatud toitejuhe, mille juurde kuulub standardpistik (2P+N) 16A \250V.
- Suurema kui 16A voolutarbega ühefaasilistel, samuti kolmefaasilistel keevitusseadmetel on paigaldatud toitejuhe, mis liidetakse piisava ühendusvõimsusega standardpistikuga (2P+N) ühefaasiliste ja (3P+N) kolmefaasiliste puhul. Kasutatavale pistikupesale peab olema paigaldatud kaitsekork või lahklüliti; maandusklemm peab olema ühendatud toitesüsteemi maandusjuhiga (kolla-roheline).
- Tabelis **(TAB.1)** on näidatud hilinenud kaitsekorkide soovitatavad väärtused amprites, mis on valitud keevitusaparaadi poolt toodetud maksimaalse nimivoolu ja vooluvõrgu nimipinge alusel.

5.5 KEEVITUSSFÄÄRI ÜHENDUSED

⚠ TÄHELEPANU! ENNE JÄRGNEVATE ÜHENDUSTE TEOSTAMIST, KONTROLLIGE, ET KEEVITUSAPARAAT ON VÄLJA LÜLITATUD.
Tabelis **(TAB. 1)** on näidatud soovitatavad keevituskaablite väärtused (mm^2-tes) keevitusaparaadi poolt jaotatud maksimaalse voolu alusel.

5.5.1 TIG-keevitus

Põleti ühendus

- Sisestage voolu edastav kaabel vastava kiirklemmiga (-). Ühendage kolme poolusega ühendusotsik (põleti lüliti) vastava pistikupesaga (kui varustatud). Ühendage põleti gaasivoolik vastava ühendusotsikuga (kui varustatud).

Keevitusvoolu tagasisidekaabli ühendus

- Ühendage otse keevitatava detaili või metalltöölauaga, kuhu on asetatud detail ning võimalikult ühenduskoha lähedale.
  Ühendage see kaabel klambriga, mis kannab sümbolit (+).

Ühendus gaasiballooniga.

- Kruvige rõhuvähendaja gaasiballooni ventiili külge, kasutades vajaduse korral spetsiaalset vahetükki, mis kuulub tarvikute hulka.
- Ühendage gaasi sisestav voolik survevähendajaga ja kinnitage kaasaoleva mähisega.
- Lõdvestage survevähendaja reguleerimisratas enne ballooni ventiili avamist.
- Avage balloon ja reguleerige gaasi kogus (l/min) kasutuse orienteeruvate andmete kohaselt, vaata tabelit (TAB. 3); vajaduse korral võib keevituse ajal kohandada gaasivoolu survet reduktori kinnitusvõru kaudu. Kontrollige, et tuubid ja ühendused on gaasikindlad.
  TÄHELEPANU! Lõpetades töö, sulgege alati gaasiballooni ventiil.

5.5.2 MMA-keevitus

Peaaegu kõik kattega elektroodid ühendatakse generaatori positiivse poolusega (+); väljaarvatud happega kaetud elektroodid ühendatakse negatiivse poolusega (-).

Keevituskaabli elektroodihoidjaklemmi ühendus

Keevituskaabliots on varustatud spetsiaalse klambriga, mis võimaldab haarata kinni elektroodi katteta olevast osast.
Ühendage see kaabel klambriga, mis kannab sümbolit (+)

Keevitusvoolu tagasisidekaabli ühendus

Ühendage otse keevitatava detaili või metalltöölauaga, kuhu on asetatud detail ning võimalikult ühenduskoha lähedale.
Ühendage see kaabel klambriga, mis kannab sümbolit (-).

6. KEEVITUS: PROTSEDUURI KIRJELDUS

6.1 TIG-KEEVITUS

6.1.1 Üldised printsiibid

TIG keevitus on keevitusmeetod, mis kasutab elektrilise kaare süütega soojust ja hoiab selle mittesulava elektroodi (Tungsteno) ja keevitatava detaili vahel. Tungsteno-elektroodi hoiab põleti, mis edastab keevitusvoolu ning kaitseb elektroodi ja keevitusvanni atmosfäärse oksüdatsiooni eest keraamilisest otsikust **(PILT M)** väljuva inertse gaasivooluga (tavaliselt Argoon-gaas: Ar 99,5%).
TIG DC keevitus sobib kõikide nõrgalt või tugevalt seotud söeteraste ja raskete metallide vase, nikli, titaani ja nende segude keevitamiseks.
TIG DC keevitusel (-) pooluse elektroodiga kasutatakse tavaliselt elektroodi, mis sisaldab 2% Tseeriumi (halli värvi riba).
Tungsteno-elektroodi on vaja teritada käiakivil teljesuunas, vaata PILT N, hoolitsedes selle eest, et ots oleks perfektselt ühiskeskene, et vältida kaare kõrvalekaldeid. Seda operatsiooni on vaja korrata perioodiliselt, olenevalt elektroodi kasutamisest ja kulumisest või kui see on juhuslikult kahjustatud, oksüdeerunud või valesti kasutatud.
Hea keevituse tagamiseks on hädavajalik kasutada õige läbimõõduga elektroodi sellele vastava vooluga, vaata tabelit (**TAB. 3**).
Elektrood ulatub tavaliselt keeraamilisest otsmikust välja 2-3mm, nurgakeevituse puhul võib saavutada 8mm pikkuse.
Keevitus teostub keevitatavate servade ühtesulamisega. Õieti ettevalmistatud õhukeste materjalide puhul (kuni 1 mm umbes) ei ole vajalik abimaterjal **(PILT O).**
Paksemate materjalide puhul on vajalikud samast baasmaterjali koostisest ja sobiva läbimõõduga, vastavalt ettevalmistatud servadega pulgad **(PILT P).**
Hea keevitustulemuse saavutamiseks on tähtis, et osad on korralikult puhastatud ja vabad oksüdist, õlist, rasvast, lahustitest, jne.

6.1.2 HF ja LIFT süütelaeng

HF süütelaeng:

Elektrikaar süttib ilma tungsteno-elektroodi ja keevitatava detaili vahelise kontaktita, kõrgsagedusega seadeldise poolt tekitatud sädeme kaudu.
See süütamismeetod ei vaja tungsteno-elektroodi kasutamist keevitusvannis, ega põhjusta elektroodi kulumist ja võimaldab kerge stardi kõikide keevituspositsioonidega.
Protseduur:
Vajutage põleti lülitit lähendades samas elektroodiotsik detailile (2-3 mm) ja oodake HF impulssidega teostuva kaare süttimist. Kui kaar on süttinud, moodustage keevitusvann detailile ja keevitage pikki õmblust.
Juhul kui olete kontrollinud gaasi olemasolu ja kui HF laengud on nähtavad, esineb siiski raskusi kaare süütamisel, ärge jätke elektroodi kauaks HF režiimi alla, vaid kontrollige selle pealispinna terviklikkust ja otsa vormi. Vajaduse korral teritage see käiakivil. Tsükli lõppedes teostub voolu annulleerimine ette antud langemisrambiga.

LIFT süütelaeng:
Elektrikaare süttimine teostub eemaldades tungsteno-elektrood keevitatavalt detaililt. See süütamisviis põhjustab vähem elektrokiirguse häiringuid ja viib minimaalseni tungsteno kasutamise ning elektroodi kulumise.
Protseduur:
Toetage kerge survega elektroodiotsik detailile. Vajutage põleti lüliti lõpuni (ainult HF/LIFT mudelitel) ja tõstke mõne hetkelise hilinemisega elektrood 2-3mm, saavutades nii kaare süttimise. Keevituse alguses jaotab keevitusaparaat voolu I_{BASE} ja peale mõne hetkelist keevitust, hakkab jaotama ette antud keevitusvoolu. Tsükli lõppedes teostub voolu annulleerimine ette antud langemisrambiga (ainult HF/LIFT mudelitel).

6.1.3 Protseduur
6.1.3.1 Keevitusmeetod LIFT süütega keevitusaparaatidele
- Reguleerige tehnonupu abil keevitusvool soovitud väärtusele; kohandage see keevituse jooksul reaalselt vajalikule keevitustemperatuurile.
- Kontrollige gaasi korrektne vool.
- Keevituse katkestamiseks tõstke kiiresti elektrood detaililt.

6.1.3.2 Keevitusmeetod HF/LIFT süütega keevitusaparaatidele
TIG keevitusmeetod 2T järgnevusega:
- Vajutage põleti lüliti lõpuni (P.T.), süütage kaar ja hoidke detailist 2-3mm distants.
- Reguleerige tehnonupu abil keevitusvool soovitud väärtusele; kohandage see keevituse jooksul reaalselt vajalikule keevitustemperatuurile.
- Kontrollige gaasi korrektne vool.
- Keevituse katkestamiseks vabastage põleti lüliti, teostades nii voolu astmelise annulleerimise (kui on sisestatud funktsioon SLOPE DOWN) või kaare momentaanse kustumise ja sellele järelgaasi järgnemise.

Neljataktiline TIG-režiim:
- Esimene nupulevajutus tekitab I_{BASE} voolu abil keevituskaare. Nupu lahtilaskmisel tõuseb voolutugevus kuni keevitusvooluni jõudmiseni; viimast hoitakse alal ka siis, kui nupp on lahti lastud. Nuppu all hoides väheneb voolutugevus vastavalt funktsioonile SLOPE DOWN (kui see on seadistatud) kuni minimaalse keevitusvooluni. Süsteem töötab miinimumvoolul kuni nupu lahtilaskmiseni, millega lõppeb keevitustsükkel ja algab gaasi järelvoog.
  Ent kui nupp SLOPE DOWN jooksul lahti lasta, lõppeb keevitustsükkel koheselt ning algab gaasi järelvoog.

Neljataktiline TIG režiim (BI-LEVEL) (ainult TWIN CASE ja kolmefaasiliste mudelite korral):
- Režiim TIG 4T BI-LEVEL (HF/LIFT kaaresüütega keevitusseadme TWIN CASE korral) on võimalik ainult kahe potentsimeetriga kaugjuhtimissüsteemiga; I_B saab reguleerida keevitusseadme Langusaeg/Arc Force potentsiomeetri abil. Juhul kui potentsiomeeter puudub, on I_B 25% seadistatud voolutugevusest.
- Esimene nupulevajutus tekitab I_{BASE} voolu abil keevituskaare. Nupu lahtilaskmisel tõuseb voolutugevus kuni keevitusvooluni jõudmiseni; seda hoitakse ka siis, kui nupp on lahti lastud. Igal järgmise nupulevajutusega (seejuures ei tohi nuppu liiga kaua all hoida) voolutugevus vaheldub kahe suuruse, BI-LEVEL parameetri jaoks seadistatud voolutugevuse I_B ja töövoolu I_A vahel.
  Nuppu all hoides väheneb voolutugevus vastavalt funktsioonile SLOPE DOWN (kui see on seadistatud) kuni minimaalse keevitusvooluni. Süsteem töötab miinimumvoolul kuni nupu lahtilaskmiseni, millega lõppeb keevitustsükkel ja algab gaasi järelvoog.
  Ent kui nupp SLOPE DOWN jooksul lahti lasta, lõppeb keevitustsükkel koheselt ning algab gaasi järelvoog (**JOON.Q**).

6.2 MMA-KEEVITUS
6.2.1 Märkused
- On tähtis järgida elektrooditootja poolt ettenähtud juhendeid, mis puudutavad elektroodide korrektset polaarsust ja keevituse optimaalset voolu (tavaliselt on need juhised äratoodud elektroodide pakendil) .
- Keevitusvool peab olema reguleeritud vastavalt kasutatava elektroodi diameetrile ja soovitud keevitusliigile. Alltoodud tabel näitab keevitusvoole, mis vastavad erinevate diameetritega elektroodidele:

ø Elektrood (mm)	**Keevitusvool (A)**		
	min.		maks.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Pidage meeles, et kasutades võrdse diameetriga elektroodi, valige horisontaalkeevituseks kõrgete väärtustega voole, aga vertikaal- või altüleskeevituseks kasutage kõige madalamate väärtustega voole.
- Keevitusõmbluse mehaanilised omadused olenevad nii voolu intensiivsusest, kui ka kaare pikkusest, kiirusest ja keevituse positsioonist, elektroodide diameetrist ja kvaliteedist (korrektseks säilitamiseks peavad elektroodid olema asetatud selleks ettenähtud mahutitesse või karpidesse, mis kaitsevad niiskuse eest).
- Keevitusprotsess sõltub ka keevitusseadme ARC-FORCE (dünaamiline käitumine) väärtusest. Seda saab seadistada (masinatel, millele see ette on nähtud) juhtimispaneeli või siis kahe potentsiomeetriga kaugjuhtimissüsteemi kaudu.
- Arvestage, et kõrged ARC-FORCE väärtused võimaldavad aluselise kattega elektroodide kasutades materjali paremini ja mistahes asendis läbi keevitada, madalad ARC-FORCE väärtused aga annavad rutiilkattega elektroodi kasutades harilikust „pehmema“ ja pritsmeteta keevituskaare.
  Lisaks on keevitusseadmel HOT START ja ANTI STICK funktsioonid – esimene garanteerib kaare parema süütamise, teine hoiab ära elektroodi kinnikleepumise keevitatava detaili külge.

6.2.2 Keevitus
- Hoides keevituskilpi NÄO EES, hõõruge elektroodi keevitatava detaili vastu nagu tahaksite süüdata tuletikku. See on kõige õigem meetod kaare süütamiseks.
  TÄHELEPANU: ÄRGE TOKSIGE elektroodi keevitatava detaili vastu. Riskite kahjustada elektroodi katet ja muuta raskeks kaare süttimise.
- Kohe peale kaare süttimist, üritage hoida keevitatavast detailist distants, mis vastab kasutatava elektroodi diameetrile ja säilitage see distants kuni keevitustöö lõpuni. Pidage meeles, et elektroodi ja keevitatava detaili vaheline nurk peab olema umbes 20-30 kraadi.
- Keevitustraadi lõppedes, tõmmake elektrood kergelt enda poole nii, et keevituskraater täitub. Tõstke kiiresti elektrood keevisvannist nii, et kaar kustub **(KEEVITUSTRAADI VÄLIMUS - PILT R)**.

7. HOOLDUS

⚠ TÄHELEPANU! ENNE HOOLDUSTÖÖ TEOSTAMIST KONTROLLIGE, ET SEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.

7.1 HOOLDUS
KEEVITAJA VÕIB TEOSTADA NORMAALSEID HOOLDUSTÖID.

7.1.1 PÕLETI HOOLDUS
- Vältige põleti ja selle kaabli asetamist kuumadele osadele; see põhjustab isolatsioonmaterjalide sulamise ja muudab kiiresti masina töökõlbmatuks.
- Kontrollige perioodiliselt gaasivoolikute ja nende ühenduste terviklikust.
- Ühendage korralikult elektroodi haardeklamber, valitud elektroodi läbimõõduga klambrihoidja spindel vältimaks ülekuumenemisi, kehva gaasijaotust ja sellest tulenevat halba funktsioneerimist.
- Kontrollige enne igat kasutamiskorda põletiotsa osade kulumisseisukorda ja nende monteerimise korrektsust: põletiots, elektrood, elektroodi haardeklamber, gaasijaotaja.

7.2 ERAKORDNE HOOLDUSTÖÖ
ERAKORDSED HOOLDUSTÖÖD PEAVAD OLEMA TEOSTUD AINULT ERIALA SPETSIALISTI VÕI ELEKTROONIKA-MEHHAANIKA ALAL KVALIFITSEERITUD PERSONALI POOLT.

⚠ TÄHELEPANU! ENNE KEEVITUSAPARAADI PANEELIDE EEMALDAMIST JA SEADME SISEMUSELE LÄHENEMIST KONTROLLIGE, ET SEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.

Seadme sisemuse kontrollimine pinge all võib põhjustada tõsise elektrišoki, tingitud otsesest kokkupuutest pingestatud elektriliste komponentidega ja/või põhjustada vigastusi puudutades seadme liikuvaid osi.
- Kontrollige keevitusaparaadi sisemust perioodiliselt ja võimalikult tihti, olenevalt seadme kasutusest ning keskkonna tolmususest ning eemaldage sisemusse kogunenud tolm kasutades suruõhku (max 10 bar).
- Vältige suruõhu suunamist elektroonilistele komponentidele. Kasutage puhastamiseks kas väga pehmet harja või otstarbeks sobivat lahustit.
- Kasutades juhust kontrollige ka, et elektrilised ühendused on hästi kinnitatud ning et kaablitel ei ole isolatsioonivigastusi.
- Peale hooldustöö lõppu, asetage keevitusaparaadi paneelid jälle kohale keerates kinnituskruvid lõpuni kinni.
- Vältige absoluutselt keevitamist, kui keevitusaparaat on avatud.

8. VEAOTSING

MITTERAHULDATAVA TÖÖ KORRAL JA ENNE PÕHJALIKUMA KONTROLLI ALUSTAMIST VÕI TEENINDUSKESKUSEGA ÜHENDUSE VÕTMIST, KONTROLLIGE, KAS:
- Keevitusvool, reguleeritud potentsimeetri kaudu baseerudes astmelisele skaalale amprites, sobib kasutatava elektroodi diameetri ja tüübiga.
- Peavoolukatkestaja on positsioonis ”ON” ja vastav lamp süttinud; vastupidisel juhul asetseb viga tavaliselt toiteliinis (kaablid, pistik ja/või pistikupesa, kaitsekorgid, jne.).
- Kollane Led signaallamp, mis näitab ülekuumenemiskaitse rakendumist üle- või allpinge või lühiühenduse korral, ei ole süttinud.
- Kontrollige, et nimiimpulsi suhet on järgitud. Kui ülekuumenemiskaitse on rakendunud, oodake seadme naturaalset maha jahtumist ja kontrollige, et ventilaator funktsioneerib.
- Kontrollige liini pinget: kui väärtus on liiga kõrge või liiga madal, keevitusaparaat seiskub.
- Kontrollige, et keevitusaparaadis ei ole lühiühendust: vastupidisel juhul eemaldage viga.
- Et ühendused elektrisüsteemiga on sooritatud korrektselt, eriliselt, et massiklemm on tõesti ühendatud keevitatava detailiga, mis peab olema vaba igasugusest katte- või isolatsioonmaterialist (nt. lakid või värvid).
- Kasutatav kaitsegaas on õige (Argoon 99,5%) ja ettenähtud koguses.

SATURS

INDUSTRIĀLAI UN PROFESIONĀLAI IZMANTOŠANAI PAREDZĒTI METINĀŠANAS APARĀTI AR INVERTORU TIG (METINĀŠANA AR VOLFRAMA ELEKTRODU INERTU GĀZU VIDĒ) UN MMA (LOKA METINĀŠANA AR SEGTAJIEM ELEKTRODIEM) METINĀŠANAI.
Piezīme: Tālāk tekstā tiks izmantots termins "metināšanas aparāts".

1. VISPĀRĪGĀ DROŠĪBAS TEHNIKA LOKA METINĀŠANAS LAIKĀ

Lietotājam jābūt pietiekoši labi instruētam par metināšanas aparāta drošu izmantošanu un tam ir jābūt informētam par ar loka metināšanu saistītajiem riskiem, par atbilstošajiem aizsardzības līdzekļiem un par rīcību kārtību negadījuma iestāšanās gadījumā.
(Apskatiet arī nodaļu "IEC vai CLC/TS 62081 TEHNISKĀ SPECIFIKĀCIJA": LOKA METINĀŠANAS IERĪČU UZSTĀDĪŠANA UN IZMANTOŠANA).

- **Izvairieties no tiešā kontakta ar metināšanas kontūru, jo no ģeneratora ejošs tukšgaitas spriegums dažos apstākļos var būt bīstams.**
- **Pieslēdzot metināšanas vadus, veicot pārbaudes un remontdarbus metināšanas aparātam jābūt izslēgtam un atslēgtam no barošanas tīkla.**
- **Pirms degļa nodilušo detaļu maiņas izslēdziet metināšanas aparātu un atslēdziet to no barošanas tīkla.**
- **Veicot elektriskos pieslēgumus ievērojiet attiecīgas drošības tehnikas normas un likumdošanu.**
- **Metināšanas aparātu drīkst pieslēgt tikai pie tādas barošanas sistēmas, kurai neitrālais vads ir iezemēts.**
- **Pārliecinieties, ka barošanas rozete ir pareizi iezemēta.**
- **Neizmantojiet metināšanas aparātu mitrās vai slapjās vides, kā arī kad līst.**
- **Neizmantojiet vadus ar bojāto izolāciju vai ar izļodzītajām savienošanas detaļām.**

- **Nemetiniet tvertnes, traukus un cauruļvadus, kuri satur vai saturēja šķidrus vai gāzveida uzliesmojošus produktus.**
- **Neizmantojiet ar hlora šķīdinātāju apstrādātus materiālus, ka arī nestrādājiet šīs vielas tuvumā.**
- **Nemetiniet zem spiediena esošos traukus.**
- **Novāciet no darba vietas visus uzliesmojošus materiālus (piemēram, koka izstrādājumus, papīru, lupatas utt.).**
- **Pārliecinieties, ka telpa ir labi vedināma, vai ka ir paredzēti līdzekļi loka tuvumā esošo metināšanas iztvaikojumu novākšanai; ir jāievada sistemātiskā uzskaites sistēma metināšanas iztvaikojumu robežas novērtēšanai saskaņā ar to sastāvu, koncentrāciju un iztvaikošanas ilgumu.**
- **Glabājiet balonu tālu no siltuma avotiem, tai skaitā no saules stariem (ja tas tiek izmantots).**

- **Nodrošiniet atbilstošu elektroizolāciju no elektrodiem, apstrādājamās daļas un tuvumā esošām iezemētām metāla daļām.**
  Parasti to var nodrošināt izmantojot šim nolūkam paredzētos cimdus, apavus, cepuri un apģērbus, vai izmantojot izolējošus paliktņus vai paklājus.
- **Acu aizsardzībai vienmēr izmantojiet uz maskas vai ķiveres uzstādītu neaktīnisku stiklu.**
  Izmantojiet atbilstošus ugunsdrošus tērpus un nepakļaujiet ādu ultravioletu un infrasarkanu staru iedarbībai, kuri rodas loka metināšanas laikā; turklāt, ar aizsardzību ir jānodrošina loka metināšanas vietas tuvumā esošie cilvēki, to var izdarīt ar neatstarojošo ekrānu vai aizlaidņu palīdzību.

EMF SAFE

- **Metināšanas strāvas plūsmas rezultātā apkārt metināšanas kontūram veidojas elektromagnētiskie lauki (EMF).**

Elektromagnētiskie lauki var traucēt dažādu medicīnisko ierīču darbībai (piemēram, Pacemaker, elpošanas aparāti, metāla protēzes utt.).
Šādu ierīču lietotājiem jāievēro atbilstoši piesardzības noteikumi. Piemēram, viņiem jāaizliedz atrasties metināšanas aparāta lietošanas zonā.
Šis metināšanas aparāts atbilst tehnisko standartu prasībām, kas attiecas uz rūpnieciskajā vidē profesionālajai lietošanai paredzētajām iekārtām. Nav nodrošināta atbilstība prasībām par elektromagnētisko lauku lielumu mājsaimniecības vidē.
Operatoram jālieto zemāk norādītās procedūras, lai samazinātu elektromagnētisko lauku iedarbību.

- **Savienojiet divus metināšanas vadus pēc iespējas tuvāk vienu otram.**
- **Sekojiet tam, lai jūsu galva un ķermenis atrastos pēc iespējas tālāk no metināšanas kontūra.**
- **Nekādā gadījumā neaptiniet metināšanas vadus apkārt ķermenim.**
- **Nemetiniet, kamēr jūsu ķermenis atrodas metināšanas kontūra iekšpusē. Sekojiet tam, lai abi vadi atrastos vienā ķermeņa pusē.**
- **Pievienojiet metināšanas strāvas atgriešanas vadu pie metināmas detaļas pēc iespējas tuvāk metinātai šuvei.**
- **Metināšanas laikā nestāviet blakus metināšanas aparātam, kā arī nesēdiet un neatbalstieties pret to (minimālais attālums: 50cm).**
- **Sekojiet tam, lai metināšanas kontūra tuvumā nebūtu feromagnētisko priekšmetu.**
- **Minimālais attālums d=20cm (Zīm. S).**

- **A klases ierīce:**

Šis metināšanas aparāts atbilst tehnisko standartu prasībām, kas attiecas uz rūpnieciskajā vidē profesionālajai lietošanai paredzētajām iekārtām. Nav nodrošināta elektromagnētiskā saderība dzīvojamajās mājās, kā arī ēkās, kuras ir pa tiešo savienotas ar zema sprieguma tīklu, kas paredzēts nerūpnieciskiem mērķiem.

PAPILDUS DROŠĪBAS NOTEIKUMI

- **METINĀŠANAS OPERĀCIJAS:**
  - **Vidē ar paaugstinātu elektrošoka risku;**
  - **Ierobežotās telpās;**
  - **Uzliesmojošo var sprāgstvielu tuvumā.**

  "Atbildīgajam ekspertam" ir savlaicīgi JĀNOVĒRTĒ metināšanas operāciju norisi un veicot tās tuvu vienmēr jāatrodas citām personām, kuras var palīdzēt, ja notiek negadījums.
  IR JĀIZMANTO "IEC vai CLC/TS 62081 TEHNISKĀS SPECIFIKĀCIJAS" 5.10; A.7; A.9 nodaļās aprakstīti tehniskie aizsardzības līdzekļi.
- **Operatoram IR AIZLIEGTS veikt metināšanu, kad viņš atrodas virs zemes/grīdas virsmas, izņemot tos gadījumus, kad tiek izmantota speciāla droša platforma.**
- **SPRIEGUMS STARP ELEKTRODU TURĒTĀJIEM VAI DEGĻIEM: strādājot uz vienas konstrukcijas vai vairākām elektriski savienotajām konstrukcijām, tukšgaitas spriegums var sasummēties un sasniegt bīstamu vērtību starp diviem dažādiem elektrodu turētājiem vai degļiem, šī vērtība var divās reizēs pārsniegt maksimālo pieļaujamo robežu.**
  Attiecīgajam speciālistam ar mērinstrumentu palīdzību ir jānosaka vai pastāv šāds risks un nepieciešamības gadījumā ir jāuzstāda atbilstošie aizsardzības līdzekļi saskaņā ar "IEC vai CLC/TS 62081 TEHNISKĀS SPECIFIKĀCIJAS" 5.9. nodaļā esošajiem datiem.

CITI RISKI

- **NEPAREIZA IZMANTOŠANA: ir bīstami izmantot metināšanas aparātu nolūkiem, kuriem tas nav paredzēts (piemēram, ūdensvada cauruļu atsaldēšana).**

2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS

2.1 IEVADS

Šis metināšanas aparāts ir strāvas avots, kas ir paredzēts loka metināšanai, konkrēti tas ir paredzēts TIG līdzstrāvas metināšanai (DC) ar HF vai LIFT loka aizdedzināšanu un MMA metināšanai izmantojot segtos elektrodus (rutila, skābes, bāziskos).
Šīs regulēšanas sistēmas (INVERTORS) īpašības, tādas kā augsts regulēšanas ātrums un precizitāte nodrošina, ka metinot ar segtajiem garantē lielisku metināšanas

kvalitāti.
Pateicoties tam, ka primārās barošanas līnijas ieeja tiek regulēta ar "invertora" sistēmas palīdzību, tiek būtiski samazināti gan transformatora, gan reaktīvas izlīdzināšanas pretestības izmēri, kas ļauj izgatavot ārkārtīgi kompaktu metināšanas aparātu gan izmēru, gan svara ziņā, savukārt, tas uzlabo aparāta manevrēšanas spēju un transportējamību.

2.2 PAPILDIERĪCES PĒC PASŪTĪJUMA:
- MMA metināšanas komplekts.
- TIG metināšanas komplekts.
- Argona balona adapteris.
- Spiediena reduktors.
- TIG deglis.
- Pašaptumšošanās maska: ar fiksētu vai regulējamu filtru.- Metināšanas strāvas atgriešanas vads ar masas spaili.
- Ar rokām darbināma tālvadības pults ar 1 potenciometru.
- Ar rokām darbināma tālvadības pults ar 2 potenciometriem.
- Ar kājām darbināma tālvadības pults.
- Tig Pulse tālvadības pults (ja ir paredzēta).
- Gāzes savienotājuzmava un gāzes caurule pieslēgšanai pie balona ar argonu.

3.TEHNISKIE DATI

3.1 PLĀKSNE AR DATIEM
Pamatdati par metināšanas aparāta pielietošanu un par tas ražīgumu ir izklāstīti uz plāksnītes ar tehniskajiem datiem, kuru nozīme ir paskaidrota zemāk:

Zīm. A

1- Korpusa aizsardzības pakāpe.
2- Simbols, kas apzīmē barošanas līnijas tipu:
1~: vienfāzes mainīgais spriegums;
3~: trīsfāzu mainīgais spriegums;
3- Simbols **S**: nozīmē, ka metināšanas operācijas var veikt vidē ar paaugstinātu elektrošoka risku (piemēram, tiešajā tuvumā no lielām metāla konstrukcijām).
4- Simbols, kas apzīmē paredzēto metināšanas procedūru.
5- Simbols, kas apzīmē metināšanas aparāta iekšējo struktūru.
6- EIROPAS norma, kurā ir aprakstīti ar loka metināšanas iekārtu drošību un ražošanu saistītie jautājumi.
7- Metināšanas aparāta sērijas numurs (ļoti svarīgs tehniskās palīdzības pieprasīšanai, rezerves daļu pasūtīšanai, izstrādājuma izcelsmes identifikācijai).
8- Metināšanas kontūra radītāji:
- **U_0 :** maksimālais tukšgaitas spriegums.
- **I_2/U_2:** Attiecīgi normalizēta strāva un spriegums, kuru metināšanas aparāts var emitēt metināšanas laikā.
- **X :** Atskaite par emitētspēju: norāda cik ilgi metināšanas aparāts var emitēt atbilstošu strāvu (tā pati kolonna). Šī vērtība ir izteikta procentos balstoties uz 10 minūšu gara cikla (piemēram, 60% = 6 darba minūtes, 4 pārtraukuma minūtes; un tā tālāk).
Gadījumā, ja ekspluatācijas režīma rādītāji (aprēķināti 40°C apkārtējas vides temperatūrai) tiek pārsniegti, tiek iedarbināta termiskā aizsardzība (metināšanas aparāts pārslēdzās "stand-by" režīmā līdz brīdim, kamēr tā temperatūra nepazeminăsies līdz pieļaujamajai robežai).
- **A/V-A/V:** Norāda uz iespējamo strāvas mainīšanas intervālu (no minimuma līdz maksimumam) dotajam loka spriegumam.

9- Barošanas līnijas tehniskie dati:
- **U_1 :** Metināšanas aparāta mainīgais spriegums un frekvence (pieļaujamā novirze ±10%):
- **I_{1max} :** Maksimāla no barošanas līnijas patērēta strāva.
- **I_{1eff} :** Efektīva barošanas strāva.

10- **:** Barošanas līnijas aizsardzībai paredzēto palēninātas darbības drošinātāju rādītāji.
11- Ar drošības noteikumiem saistītie simboli, kuru nozīme ir paskaidrota 1. nodaļā "Vispārīgās drošības prasības loka metināšanai".
Piezīme: Attēlotajam plāksnītes piemēram ir ilustratīvs raksturs, tas ir izmantots tikai, lai paskaidrotu simbolu un skaitļu nozīmi; jūsu metināšanas aparāta precīzas tehnisko datu vērtības var atrast uz metināšanas aparāta esošas plāksnītes.

3.2 CITI TEHNISKIE DATI
- **METINĀŠANAS APARĀTS: sk. tabulu 1 (TAB.1).**
- **DEGLIS: sk. tabulu 2 (TAB.2).**

Metināšanas aparāta svars ir norādīts 1. tabulā (TAB. 1).

4. METINĀŠANAS APARĀTA APRAKSTS

4.1 BLOKSHĒMA
Metināšanas aparāts sastāv no spēkmoduļiem, kuri uzmontēti uz drukātajām platēm tā, lai nodrošinātu maksimālo drošumu un samazinātu nepieciešamu tehnisko apkopi.

4.1.1 Metināšanas aparāts ar LIFT loka aizdedzināšanu (ZĪM. B)
1- Vienfāzes barošanas līnijas ieeja, taisngrieža mezgls un līdzināšanas kondensatori.
2- Tranzistoru pārslēdzējtilts (IGBT) un draiveri; pārveido izlīdzinātu līnijas spriegumu augstfrekvences maiņspriegumā un regulē jaudu atkarībā no nepieciešamas metināšanas strāvas/sprieguma.
3- Augstfrekvences transformators: primārais tinums tiek barots ar 2. mezglā pārveidoto spriegumu, tas ir paredzēts sprieguma un strāvas pielāgošanai loka metināšanai nepieciešamām vērtībām, kā arī metināšanas kontūra galvaniskai izolēšanai no barošanas līnijas.
4- Sekundārais taisngrieža tilts ar izlīdzināšanas indukcijas spoli: pārveido no sekundārā tinuma saņemto maiņspriegumu/maiņstrāvu līdzspriegumā/līdzstrāvā ar ārkārtīgi zemu pulsāciju.
5- Vadības un regulēšanas elektronika: reālajā laikā pārbauda metināšanas strāvas vērtību un salīdzina to ar operatora uzstādīto vērtību; ģenerē vadības signālus IGBT draiveriem, kuri nodrošina regulēšanu.
Nosaka strāvas dinamisku reakciju elektroda kušanas laikā (momentāni īsslēgts kontūrs) un vada drošības sistēmu darbību.
6- Loģiskā sistēma metināšanas aparāta darbības kontrolēšanai: regulē metināšanas ciklus, seko drošības sistēmu darbībai.
7- Parametru un darbības režīmu regulēšanas un attēlošanas panelis.
8- Attālā regulēšana.

4.1.2 Metināšanas aparāts ar HF/LIFT loka aizdedzināšanu (ZĪM. C)
1- Vienfāzes vai trīsfāzu barošanas līnijas **ieeja**, taisngrieža mezgls un līdzināšanas kondensatori.
2- Tranzistoru pārslēdzējtilts (IGBT) un draiveri; pārveido izlīdzinātu līnijas spriegumu augstfrekvences maiņspriegumā un regulē jaudu atkarībā no nepieciešamas metināšanas strāvas/sprieguma.
3- Augstfrekvences transformators: primārais tinums tiek barots ar 2. mezglā pārveidoto spriegumu, tas ir paredzēts sprieguma un strāvas pielāgošanai loka metināšanai nepieciešamām vērtībām, kā arī metināšanas kontūra galvaniskai izolēšanai no barošanas līnijas.
4- Sekundārais taisngrieža tilts ar izlīdzināšanas indukcijas spoli: pārveido no sekundārā tinuma saņemto maiņspriegumu/maiņstrāvu līdzspriegumā/līdzstrāvā ar ārkārtīgi zemu pulsāciju.
5- Vadības un regulēšanas elektronika: reālajā laikā pārbauda metināšanas strāvas vērtību un salīdzina to ar operatora uzstādīto vērtību; ģenerē vadības signālus IGBT draiveriem, kuri nodrošina regulēšanu.
Nosaka strāvas dinamisku reakciju elektroda kušanas laikā (momentāni īsslēgts kontūrs) un vada drošības sistēmu darbību.
6- Loģiskā sistēma metināšanas aparāta darbības kontrolēšanai: regulē metināšanas ciklus, vada pievadus, seko drošības sistēmu darbībai.
7- Parametru un darbības režīmu regulēšanas un attēlošanas panelis.
8- HF loka ģenerators.
9- EV aizsarggāzes elektrovārsts.
10- Attālā regulēšana.

4.2 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES
4.2.1 KOMPAKTS metināšanas aparāts ar LIFT loka aizdedzināšanu
4.2.1.1 Priekšējais panelis (ZĪM. D)
1- Potenciometrs ar graduēto skalu metināšanas strāvas regulēšanai, vērtības uz skalas ir norādītas Ampēros; to var izmantot regulēšanai arī metināšanas laikā.
2- **ZAĻA LED LAMPIŅA:** norāda uz to, ka metināšanas aparāts ir pieslēgts tīklam un ir gatavs darbam.
3- **DZELTENA LED LAMPIŅA:** parasti tā ir izslēgta, kad tā ieslēdzas, tas nozīmē, ka ir traucēklis un šādas aizsargierīces bloķē metināšanas strāvas padevi:
- **Termiskā aizsardzība :** metināšanas aparāta iekšējā daļā ir sasniegta pārāk liela temperatūra. Mašīna paliek ieslēgta, bet tā neemitēs strāvu, kamēr temperatūra nekļūs normāla. Darbības atsākšana notiek automātiski.
- **Līnijas pārsprieguma un sprieguma iztrūkuma aizsargierīce:** tā bloķē mašīnu: barošanas spriegums ir ārpus pieļaujamajām robežām +/- 15% no plāksnītē norādītās vērtības. **UZMANĪBU: Pārsniedzot augstāk minēto maksimālo sprieguma robežu ierīce tiek nopietni bojāta.**
- **Aizsardzība pret pielipšanu ANTI STICK:** automātiski bloķē metināšanas aparātu kad elektrods pielīp pie metināma materiāla, kas ļauj atbrīvot to ar rokām nesabojājot elektroda turētāju.

4- **TIG/MMA režīma pārslēdzējs:**

 **TIG metināšana**

 **MMA metināšana ar elektrodu**

5- Ātras pieslēgšanas negatīvā rozete (-) metināšanas vada pieslēgšanai.
6- Ātras pieslēgšanas pozitīvā rozete (+) metināšanas vada pieslēgšanai.

4.2.1.2 Aizmugurējais panelis (ZĪM. E)
1- Barošanas kabelis 2 fāzes + (⏚).
2- Galvenais slēdzis **O/OFF - I/ON (spīdošs).**
3- Tālvadības pulšu savienotājdetaļa

4.2.2 Metināšanas aparāts ar HF/LIFT loka aizdedzināšanu
4.2.2.1 Priekšējais panelis (ZĪM. F)
1- **Potenciometrs** ar graduēto skalu metināšanas strāvas regulēšanai, vērtības uz skalas ir norādītas Ampēros; to var izmantot regulēšanai arī metināšanas laikā.
2- **TIG 2T, TIG 4T, MMA režīma pārslēdzējs.**
3- **ZAĻA LED LAMPIŅA:** norāda uz to, ka metināšanas aparāts ir pieslēgts tīklam un ir gatavs darbam.
4- **Divpozīciju pārslēgs aizdedzināšanas režīma izvēlei Tig metināšanai:** "HF" režīms (augsta frekvence), "LIFT" režīms.
5- **Potenciometrs** strāvas rimšanas ātruma regulēšanai TIG režīmā. MMA režīmā regulē loka stiprumu (arc force). Graduēta skala 0-100%.
6- **Ātras pieslēgšanas pozitīvā rozete (+)** metināšanas vada pieslēgšanai.
7- **Ātras pieslēgšanas negatīvā rozete (-)** metināšanas vada pieslēgšanai.
8- **Savienotājuzmava TIG degļa gāzes caurules pieslēgšanai.**
9- **Savienotājdetaļa degļa pogas pieslēgšanai.**
10- **DZELTENA LED LAMPIŅA:** parasti tā ir izslēgta, kad tā ieslēdzas, tas nozīmē, ka ir traucēklis un šādas aizsargierīces bloķē metināšanas strāvas padevi:
- **Termiskā aizsardzība:** metināšanas aparāta iekšējā daļā ir sasniegta pārāk liela temperatūra. Mašīna paliek ieslēgta, bet tā neemitēs strāvu, kamēr temperatūra nekļūs normāla. Darbības atsākšana notiek automātiski.
- **Līnijas pārsprieguma un sprieguma iztrūkuma aizsargierīce:** tā bloķē mašīnu: barošanas spriegums ir ārpus pieļaujamajām robežām +/- 15% no plāksnītē norādītās vērtības. **UZMANĪBU: Pārsniedzot augstāk minēto maksimālo sprieguma robežu ierīce tiek nopietni bojāta.**
- **Aizsardzība pret pielipšanu ANTI STICK:** automātiski bloķē metināšanas aparātu kad elektrods pielīp pie metināma materiāla, kas ļauj atbrīvot to ar rokām nesabojājot elektroda turētāju.

11- **Zaļa gaismas diode**, tās ieslēgšanās norāda uz to, ka izejā deglī vai elektrodā ir strāva (tikai trīsfāzu modelim).
12- **Potenciometrs** BI-LEVEL strāvas regulēšanai, diapazons 0 ÷ 100% (tikai trīsfāzu modelim).

4.2.2.2 Aizmugurējais panelis (ZĪM. G)
1- Barošanas kabelis 2 fāzes + (⏚).
2- Galvenais slēdzis **O/OFF - I/ON (spīdošs).**
3- Savienotājuzmava gāzes caurules pieslēgšanai (balona spiediena reduktors - mašīna).
4- Tālvadības pulšu savienotājdetaļa.

4.2.3 Tālvadības pultis
Ar atbilstošas 14-izvadu savienotājdetaļas palīdzību, kas atrodas metināšanas aparāta

mugurpusē, pie tā var pieslēgt dažāda tipa tālvadības pultis. Visas ierīces tiek automātiski atpazītas un ar to palīdzību var regulēt šādus parametrus:

- **Tālvadības pults ar vienu potenciometru:** griežot potenciometra rokturi tiek mainīta pamatstrāva no minimuma līdz absolūtajam maksimumam. Pamatstrāvas regulēšanu var veikt tikai no tālvadības pults.
- **Ar kājām darbināma tālvadības pults:** strāvas vērtību nosaka pedāļa izvietojums (no minimuma līdz maksimumam, kas atbilst galvenajā potenciometrā uzstādītajai vērtībai). 2-TAKTU TIG režīmā nospiežot pedāli tiek nosūtīta komanda iedarbināt mašīnu, to var izmantot degļa pogas vietā (ja tā ir paredzēta).
- **Tālvadības pults ar diviem potenciometriem:** pirmais potenciometrs regulē pamatstrāvu. Otrais potenciometrs regulē kādu citu parametru, atbilstoši ieslēgtajam metināšanas režīmam. MMA režīmā regulē ARC FORCE (loka stiprumu) un TIG režīmā, metināšanas aparātos ar HF/LIFT loka aizdedzināšanu, regulē RIMŠANAS LĪKNI.
- **Tālvadības pults TIG-PULSE (TWIN CASE metināšanas aparātam un trīsfāzu modelim ar HF/LIFT loka aizdedzināšanu):** ļauj veikt TIG metināšanu ar pulsējošo līdzstrāvu, ar iespēju attāli regulēt pamatparametrus: Bāzes strāvas intensitāte, impulsa strāvas intensitāte, strāvas impulsa ilgums, strāvas impulsu periods.
  Šī metode ļauj labāk regulēt siltuma pieplūdi, tādējādi, kļūst iespējams metināt materiālus ar mazu biezumu vai tādus, uz kuriem siltuma iedarbības rezultātā var rasties plaisas; turklāt, tā ļauj metināt dažāda biezuma materiālus vai materiālus no dažāda tērauda: no nerūsošā un mazleģēta.
  Tālvadības pults "TIG PULSE" ir pieslēgts tikai "TIG DC" 2-taktu un 4-taktu režīmā.

5. UZSTĀDĪŠANA

UZMANĪBU! UZSTĀDOT METINĀŠANAS APARĀTU UN VEICOT ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS METINĀŠANAS APARĀTAM IR JĀBŪT PILNĪGI IZSLĒGTAM UN ATSLĒGTAM NO BAROŠANAS TĪKLA.
ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS DRĪKST IZPILDĪT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTS PERSONĀLS.

5.1 MONTĀŽA
5.1.1 Atpakaļgaitas vada-turētāja montāža (ZĪM. H)
5.1.2 Metināšanas vada-elektrodu turētāja montāža (ZĪM. I)

5.2 METINĀŠANAS APARĀTA PACELŠANAS NOTEIKUMI
Visu šajā rokasgrāmatā aprakstīto metināšanas aparātu pacelšanai ir jāizmanto rokturis vai komplektācijā esošā siksna, ja tā ir paredzēta dotajam modelim (norādījumi tās uzstādīšanai ir attēloti zīmējumā **ZĪM. L**).

5.3 METINĀŠANAS APARĀTA NOVIETOŠANA
Izvēlieties metināšanas aparāta uzstādīšanas vietu tā, lai uz tās nebūtu šķēršļu blakus dzesēšanas gaisa ieplūdes un izplūdes caurumam (piespiedcirkulācija tiek nodrošināta ar ventilatora palīdzību, ja tas ir uzstādīts); turklāt, pārliecinieties, ka netiek iesūktas elektrību vadošie putekļi, korodējoši tvaiki, mitrums utt.
Atstājiet apkārt metināšanas aparātam vismaz 250mm platu brīvu zonu.

UZMANĪBU! Novietojiet metināšanas aparātu uz plakanas virsmas, kura atbilst aparāta svaram, lai nepieļautu tā apgāšanos vai spontānu kustību, kas var būt ļoti bīstami.

5.4 PIESLĒGŠANA PIE TĪKLA
- Pirms jebkāda elektriskā pieslēguma veikšanas pārbaudiet, vai dati uz metināšanas aparāta plāksnītes atbilst uzstādīšanas vietā pieejamo tīklu spriegumam un frekvencei.
- Metināšanas aparātu drīkst pieslēgt tikai pie tādas barošanas sistēmas, kurai neitrālais vads ir iezemēts.
- Lai nodrošinātu aizsardzību pret netiešo kontaktu izmantojiet šādu tipu diferenciālos slēdžus:
  - Tips A ( ) vienfāzes mašīnām;
  - Tips B ( ) trīsfāžu mašīnām.
- Lai apmierinātu normas EN 61000-3-11 (Flicker) prasības metināšanas aparātu tiek rekomendēts pieslēgt pie tādām barošanas tīkla savienošanas vietām, kuru impedance ir mazākā par:
  - Zmax = 0,21 Oms, vienfāzes metināšanas aparātiem ar patērējamo strāvu lielāku par 16 A;
  - Zmax = 0,31 Oms, vienfāzes metināšanas aparātiem ar patērējamo strāvu mazāku vai vienādu ar 16 A;
  - Zmax = 0,283 Omi, trīsfāzu metināšanas aparātiem.
- Metināšanas aparāts neatbilst normas IEC/EN 61000-3-12 prasībām.
  Pievienojot metināšanas aparātu pie nerūpnieciskā barošanas tīkla, montētāja vai lietotāja pienākums ir pārbaudīt, vai aparātu var pie tā pievienot (nepieciešamības gadījumā sazinieties ar sadales tīkla pārstāvi).

5.4.1 Kontaktdakša un rozete
- Vienfāzes metināšanas aparāti ar patērējamo strāvu mazāku vai vienādu ar 16 A rūpnīcā ir aprīkoti ar barošanas vadu ar standarta kontaktdakšu (2 poli + zemējums) 16A\250V.
- Vienfāzes un trīsfāzu metināšanas aparāti ar patērējamo strāvu lielāku par 16 A ir aprīkoti ar barošanas vadu, kas ir jāsavieno ar standarta kontaktdakšu (2 poli + zemējums) vienfāzes modeļiem un (3 poli + zemējums) trīsfāzu modeļiem ar atbilstošu nominālu. Sagatavojiet barošanas tīkla rozeti, kas aprīkota ar drošinātāju vai automātisko izslēdzēju; atbilstošajam iezemēšanas izvadam jābūt pieslēgtam pie barošanas līnijas zemējuma vada (dzelteni-zaļš).
- Tabulā **(TAB.1)** ir norādītas palēninātas darbības drošinātāju rekomendējamas vērtības Ampēros, kuras ir izvēlētas saskaņā ar metināšanas aparāta emitētu maksimālo nominālo strāvu un barošanas tīkla nominālo spriegumu.

5.5 METINĀŠANAS KONTŪRA SAVIENOJUMI

UZMANĪBU! PIRMS SEKOJOŠO SAVIENOJUMU VEIKŠANAS PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.
Tabulā **(TAB. 1)** ir norādītas metināšanas vadu šķērsgriezuma rekomendējamas vērtības (mm^2), kuras ir izvēlētas saskaņā ar metināšanas mašīnas emitētu maksimālo strāvu.

5.5.1 TIG metināšana
Degļa pieslēgšana
- Ievietot strāvu vadošo vadu atbilstošajā ātra pieslēguma spailē (-). Pievienot trīs polu savienotājdetaļu (degļa poga) atbilstošajā ligzdā (ja tā ir paredzēta). Pieslēgt gāzes cauruli atbilstošajai savienotājuzmavai (ja tā ir paredzēta).

Metināšanas strāvas atgriešanas vada savienojums
- Šis vads tiek savienots ar apstrādājamo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu apstrādājamai vietai, cik vien iespējams.
  Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (+).

Pieslēgšana gāzes balonam (ja tas tiek izmantots).
- Pieskrūvējiet spiediena reduktoru pie gāzes balona vārsta, nepieciešamības gadījumā iespraužot atbilstošu reduktoru, kas tiek piegādāts kā papildierīce.
- Savienojiet gāzes ieplūdes cauruli ar reduktoru un nobloķējiet uz aprīkojuma esošo spaili.
- Pirms balona vārpstas atvēršanas atskrūvējiet spiediena reduktora regulēšanas uzgriezni.
- Atvērt balonu un noregulēt gāzes plūsmu (litri minūtē) atbilstoši aptuveniem ekspluatācijas datiem, sk. tabulu (TAB. 3); ja nepieciešams, gāzes plūsmu var noregulēt metināšanas laikā ar spiediena reduktora roktura palīdzību. Pārbaudiet cauruļu un savienojumu hermētiskumu.
  UZMANĪBU! Pēc darba pabeigšanas vienmēr aizveriet aizsarggāzes balona vārstu.

5.5.2 MMA metināšana
Gandrīz visi segtie elektrodi tiek pievienoti ģeneratora pozitīvajam polam (+), izņemot elektrodus ar skābes segumu, kuri tiek pievienoti negatīvajam polam (-).
Metināšanas vada-elektrodu turētāja savienojums
Uzstādiet uz pieslēga speciālu spaili, kura tiek izmantota elektroda slēptās daļas bloķēšanai.
Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (+).
Metināšanas strāvas atgriešanas vada savienojums
Šis vads tiek savienots ar apstrādājamo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu apstrādājamai vietai, cik vien iespējams.
Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (-).

6. METINĀŠANA: DARBA PROCEDŪRAS APRAKSTS
6.1 TIG METINĀŠANA
6.1.1 Pamatprincipi
TIG metināšana ir metināšanas metode, kas izmanto elektriskā loka ģenerētu siltumu, kas tiek aizdedzināts un saglabāts starp nekustošu (volframa) elektrodu un metināmo detaļu. Volframa elektrods ir izvietots deglī, kas paredzēts metināšanas strāvas vadīšanai, elektroda un metināšanas vannas aizsardzībai no atmosfēras oksidēšanas ar inertās gāzes plūsmas palīdzību (parasti tiek izmantots argons: Ar 99,5%), kas iziet no keramiskas sprauslas **(ZĪM.M)**.
TIG DC metināšana ir piemērota visiem mazleģēta vai augstleģēta oglekļa tērauda tipiem, kā arī smagajiem metāliem, varam, niķelim, titānam un to sakausējumiem.
TIG DC līdzstrāvas metināšanas laikā, kad elektrods ir pieslēgts negatīvajam polam (-), parasti tiek izmantots elektrods ar 2% cērija (pelēka svītra).
Volframa elektrods ir assveidā jāvirza uz abrazīvas ripas pusi, sk. ZĪM. L, nodrošinot, lai tas gals būtu izvietots pilnīgi koncentriski, lai izvairītos no loka novirzes. Ir svarīgi slīpēt elektrodu gareniski tā virsmai. Šī operācija ir periodiski jāatkārto, tās biežums ir atkarīgs no darba apstākļiem un no elektroda nodiluma, kā arī tā jāveic kad elektrods kļūst netīrs, kad uz tā izveidojas oksīds vai ja tas tika nepareizi izmantots.
Lai sasniegtu labus metināšanas rezultātus ir jāizmanto elektrods ar pareizo diametru un pareizo strāvas vērtību, sk. tabulu **(TAB.3)**.
Normāls elektroda izvirzījums no keramiskas sprauslas ir 2-3mm un tas var sasniegt 8mm, veicot metināšanu zem leņķa.
Metināšana notiek pateicoties savienotājdetaļas apmalu kausēšanai. Atbilstoši sagatavotajām maza biezuma detaļām (līdz apmēram 1 mm) nav vajadzīga lode **(ZĪM. O)**.
Lielāka biezuma detaļām ir nepieciešamas stieples ar tādu pašu sastāvu kā bāzes materiālam un ar piemērotu diametru, kā arī ar atbilstoši sagatavotām apmalēm **(ZĪM. P)**. Lai sasniegtu labu metināšanas rezultātu ir jānodrošina, lai metināmas detaļas būtu rūpīgi notīrītas un uz tām nebūtu rūsas, eļļas, smērvielu, šķīdinātāju un citu traipu.

6.1.2 HF un LIFT loka aizdedzināšana
HF loka aizdedzināšana:
Elektriskā loka aizdedzināšanas laikā volframa elektrods nepieskaras metināmai detaļai, aizdedzināšana notiek pateicoties augstfrekvences ierīces ģenerētai dzirkstelei.
Pateicoties šādai aizdedzināšanas metodei metināšanas vannā nenonāk volframa piemaisījumi, kā arī elektrods netiek bojāts un jebkādā metināšanas pozīcijā tiek nodrošināta vienkārša aizdedzināšana.
Darba procedūra:
Nospiest degļa pogu un pietuvināt pie detaļas elektroda galu (2 - 3 mm), uzgaidiet kad augstfrekvences ierīce HF aizdedzinās loku un, kamēr loks ir aizdedzināts, izveidojiet uz detaļas kausējuma vannu un turpiniet metināt gar savienojumam.
Gadījumā, ja loka aizdedzināšanas laikā rodas grūtības, neskatoties uz to, ka tika pārbaudīta gāzes klātbūtne un ir redzamas HF augstfrekvences izlādes, neturpiniet veikt šo procedūru, lai nepakļautu elektrodu HF augstfrekvences izlāžu iedarbībai, un pārbaudiet elektroda gala virsmas integritāti un formu, nepieciešamības gadījumā apstrādājot to uz abrazīvas ripas. Cikla beigās strāva pazūd saskaņā ar uzstādīto rimšanas līkni.

LIFT loka aizdedzināšana:
Elektriskā loka aizdedzināšanas notiek attālinot volframa elektrodu no metināmās detaļas. Šāds aizdedzināšanas veids ļauj samazināt elektrisko izstarojumu radītos traucējumus un samazina līdz minimumam volframa piemaisījumus un elektroda nodilumu.
Darba procedūra:
Pieslejiet elektroda galu pie detaļas un viegli piespiediet. Nospiediet līdz galam degļa pogu (tikai HF/LIFT modeļos) un paceliet elektrodu uz 2-3mm augstumu pēc nelielas aizkaves, rezultātā tiks aizdedzināts loks. Sākumā metināšanas aparāts emitē I_{BASE}

strāvu, pēc brīža tiek emitēta uzstādītā metināšanas strāva. Cikla beigās strāva pazūd saskaņā ar uzstādīto rimšanas līkni (tikai HF/LIFT modeļiem).

6.1.3 Darba procedūra
6.1.3.1 Metode metināšanas aparātiem ar LIFT loka aizdedzināšanu
- Uzstādiet metināšanas strāvu uz vēlamo vērtību ar roktura palīdzību; nepieciešamības gadījumā metināšanas laikā noregulējiet reālu nepieciešamu siltuma pieplūdi.
- Pārbaudiet, vai gāzes plūsma ir pareiza.
- Lai pārtrauktu metināšanu ātri paceliet elektrodu no metināmas detaļas.

6.1.3.2 Metode metināšanas aparātiem ar HF/LIFT loka aizdedzināšanu
TIG režīms ar 2T secību:
- Nospiediet līdz galam degļa pogu (P.T.), aizdedziniet loku un saglabājiet 2-3mm distanci līdz detaļai.
- Uzstādiet metināšanas strāvu uz vēlamo vērtību ar roktura palīdzību; nepieciešamības gadījumā metināšanas laikā noregulējiet reālu nepieciešamu siltuma pieplūdi.
- Pārbaudiet, vai gāzes plūsma ir pareiza.
- Lai pārtrauktu metināšanu atlaidiet degļa pogu, rezultātā strāvā tiks pakāpeniski izslēgta (ja ir ieslēgta funkcija SLOPE DOWN (rimšanas līkne)), jeb loks tiks nekavējoties izslēgts un tiks uzsākta papildus gāzes (post gas) padeve.

TIG režīms ar 4T secību:
- Pēc pirmās pogas nospiešanas tiek aizdedzināts loks ar I_{BASE} strāvu. Atlaižot pogu strāva palielinās līdz metināšanas strāvai; šī vērtība saglabājas arī pēc pogas atlaišanas. Turot pogu nospiestā stāvoklī, strāva samazinās saskaņā ar SLOPE DOWN (rimšanas līkne, ja tā ir iestatīta) funkciju līdz minimālai metināšanas strāvai. Šī strāva saglabājas līdz pogas atlaišanai, kas izbeidz metināšanas ciklu un uzsāk papildus gāzes padeves fāzi.
  Ja poga tiek atlaista tomēr SLOPE DOWN funkcijas laikā, metināšanas cikls tiek nekavējoties pārtraukts un sākas papildus gāzes padeves fāze.

TIG režīms ar 4T secību (BI-LEVEL) (tikai TWIN CASE un trīsfāzu modeļiem):
- TIG 4T BI-LEVEL režīms (TWIN CASE metināšanas aparātiem ar HF/LIFT loka aizdedzināšanu) ir pieejams tikai uz tālvadības pults ar diviem potenciometriem, I_B var regulēt ar metināšanas aparāta potenciometru Rimšanas līkne/Loka stiprums. Ja tālvadības pults ar diviem potenciometriem nav pieejama, I_B ir 25% no iestatītās strāvas vērtības.
- Pēc pirmās pogas nospiešanas tiek aizdedzināts loks ar I_{BASE} strāvu. Atlaižot pogu strāva palielinās līdz metināšanas strāvai; šī vērtība saglabājas arī pēc pogas atlaišanas. Pēc katras nākošas pogas nospiešanas (aizkavei starp nospiešanu un atlaišanu jābūt mazai) strāva pārslēdzas starp iestatīto parametra BI-LEVEL I_B vērtību un pamatstrāvas I_A vērtību.
  Turot pogu nospiestā stāvoklī, strāva samazinās saskaņā ar SLOPE DOWN (rimšanas līkne, ja tā ir iestatīta) funkciju līdz minimālai metināšanas strāvai. Šī strāva saglabājas līdz pogas atlaišanai, kas izbeidz metināšanas ciklu un uzsāk papildus gāzes padeves fāzi.
  Ja poga tiek atlaista tomēr SLOPE DOWN funkcijas laikā, metināšanas cikls tiek nekavējoties pārtraukts un sākas papildus gāzes padeves fāze (**ZĪM.Q**).

6.2 MMA METINĀŠANA
6.2.1 Piezīmes
- Ir obligāti jāievēro elektrodu ražotāja norādījumi par pareizu elektroda polaritāti un optimālu metināšanas strāvu (parasti šos norādījumus var atrast uz elektrodu iepakojuma).
- Metināšanas strāva ir atkarīga no izmantojama elektroda diametra un no savienojuma tipa, kurš ir jāizpilda; zemāk ir informācija par izmantojamo strāvu dažāda diametra elektrodiem:

Elektroda ø (mm)	**Metināšanas strāva (A)**		
	min.		maks.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Ņemiet vērā, ka vienāda diametra elektrodiem paaugstināta strāva tiek izmantota horizontālai metināšanai, bet vertikālai metināšanai un metināšanai virs metinātājam izmanto zemāku strāvu.
- Metināta savienojuma mehāniskais raksturojums ir atkarīgs ne tikai no izvēlētas strāvas intensitātes, bet arī no citiem metināšanas parametriem, tādiem kā loka garums, metināšanas ātrums un izvietojums, elektrodu diametrs un kvalitāte (elektrodus nedrīkst glabāt mitrās telpās, tie ir jāglabā atbilstošajos iepakojumos vai konteineros).
- Metināšanas raksturojumi ir atkarīgi arī no metināšanas aparāta ARC-FORCE vērtības (dinamisks darba režīms). Šo parametru var iestatīt (ja tas ir pieejams) no pults vai no tālvadības pults ar 2 potenciometriem.
- Ņemiet vērā, ka uzstādot ARC-FORCE parametra augstas vērtības tiek panākta lielāka penetrācija un tas ļauj metināt jebkurā pozīcijā, parasti izmantojot bāziskos elektrodus, savukārt, ARC-FORCE zemas vērtības dod mīkstāku loku, tas neveido šļakatas, kuras ir raksturīgas rutila elektrodiem.
  Turklāt, metināšanas aparāts ir aprīkots ar HOT START un ANTI STICK ierīcēm, kuras nodrošina, attiecīgi, vieglu loka aizdedzi un aizsardzību pret elektroda pielipšanu pie detaļas.

6.2.2 Darba procedūra
- Turot masku SEJAS PRIEKŠĀ, paberziet metināmo detaļu ar elektroda galu it kā jūs vēlētos aizdedzināt sērkociņu; tas ir vispareizākais veids kā var dabūt loku.
  UZMANĪBU: NEDAUZIET elektrodu pret metināmo priekšmetu; pastāv risks, ka segums var sabojāties, līdz ar ko būs grūti dabūt loku.
- Pēc loka dabūšanas cenšaties turēt elektrodu noteiktā attālumā no konstrukcijas, kas ir vienāds ar izmantojama elektroda diametru un metināšanas laikā mēģiniet saglabāt šo distanci nemainīgu; atcerieties, ka elektroda slīpumam uz tās kustības pusi jābūt vienādam ar apmēram 20-30 grādiem.
- Metinātas šuves beigās pārvietojiet elektroda galu mazliet atpakaļ, pretēji tā kustības virzienam, lai tas būtu virs loka krātera, lai to uzpildītu, pēc tam ātri paceliet elektrodu no kausējuma vannas, lai pārtrauktu loku **(METINĀTAS ŠUVES IZSKATS - ZĪM. R)**.

7. TEHNISKĀ APKOPE

⚠ UZMANĪBU! PIRMS TEHNISKAS APKOPES VEIKŠANAS PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.

7.1 PARASTA TEHNISKĀ APKOPE
PARASTO TEHNISKO APKOPI VAR VEIKT OPERATORS.

7.1.1 DEGĻA TEHNISKĀ APKOPE
- Neatbalstiet degli un tā vadu pret karstām daļām; tas var izraisīt izolācijas materiāla kausēšanu, līdz ar ko deglis ātri izies no ierindas.
- Periodiski pārbaudiet cauruļu un gāzes savienojumu hermētiskumu.
- Akurāti savienojiet elektroda turētāju un turētāja patronu ar elektrodu, kura diametrs tika izvēlēts tā, lai izvairītos no pārkarsējuma, gāzes sliktas izplātīšanas, kas var kļūt par iemeslu ierīces sliktai darbībai.
- Pirms katras izmantošanas pārbaudiet degļa uzgaļa daļu nodiluma pakāpi un montāžas pareizību: sprausla, elektrods, elektroda turētājs, gāzes smidzinātājs.

7.2 ĀRKĀRTĒJĀ TEHNISKĀ APKOPE
ĀRKĀRTĒJO TEHNISKO APKOPI VAR VEIKT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTS PERSONĀLS, KURAM IR ZINĀŠANAS ELEKTROMEHĀNIKAS JOMĀ.

⚠ UZMANĪBU! PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA PANEĻU NOŅEMŠANAS UN TUVOŠANOS IEKŠĒJAI DAĻAI PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.

Veicot pārbaudes kad metināšanas aparāta iekšējas daļas atrodas zem sprieguma var iegūt smagu elektrošoku pieskaroties pie zem spriegojuma esošajām detaļām un/vai var ievainoties, pieskaroties pie kustīgām daļām.
- Periodiski, biežums ir atkarīgs no ekspluatācijas režīma un apkārtējas vides piesārņojuma, pārbaudiet metināšanas aparāta iekšējo daļu un notīriet uz transformatora esošos putekļus ar sausā saspiestā gaisa strāvas palīdzību (maks. spiediens 10 bāri).
- Nenovirziet saspiesta gaisa strāvu uz elektrisko plašu pusi; to tīrīšanai izmantojiet ļoti mīkstu suku vai piemērotus šķīdinātājus.
- Laiku pa laikam pārbaudiet, vai elektriskie savienojumi ir labi pieskrūvēti, un ka uz vadu izolācijas nav bojājumu.
- Kad visas augstāk aprakstītas operācijas ir paveiktas, uzstādiet metināšanas aparāta paneļus atpakaļ un pieskrūvējiet līdz galam fiksācijas skrūves.
- Ir kategoriski aizliegts veikt metināšanas operācijas, kad metināšanas aparāts atrodas atvērtā stāvoklī.

8. IESPĒJAMO PROBLĒMU RISINĀŠANA

GADĪJUMĀ JA METINĀŠANAS APARĀTA DARBĪBA IR NEAPMIERINOŠA, PIRMS PAMATĪGĀKU PĀRBAUŽU VEIKŠANAS UN PIRMS GRIEZTIES TEHNISKĀS APKOPES CENTRĀ, PĀRBAUDIET SEKOJOŠO:
- Pārbaudiet, ka ar potenciometra ar graduēto Ampēra skalu palīdzību noregulēta metināšanas strāva atbilst izmantojama elektroda diametram un tipam.
- Kad galvenais slēdzis ir pozīcijā "ON" jāiedegas attiecīgai lampiņai; ja tas nenotiek, problēma parasti ir barošanas līnijā (vadi, rozete un/vai kontaktdakša, drošinātāji utt.).
- Pārbaudiet, ka nav ieslēgta dzeltena LED lampiņa, kas nozīmē, ka ir iedarbojusies termiskā aizsargierīce pārsprieguma, sprieguma iztrūkuma vai ķēdes īsslēguma dēļ.
- Pārliecinieties, ka tiek ņemta vērā atskaite par nominālo emitētspēju; gadījumā, ja ir iedarbojusies termostatiskā aizsardzība uzgaidiet, kamēr mašīna pati atdzisīs, pārbaudiet ventilatora darbderīgumu.
- Pārbaudiet līnijas spriegumu: ja tā vērtība ir pārāk liela vai pārāk maza, tad metināšanas aparāts paliks bloķētā stāvoklī.
- Pārbaudiet, vai uz metināšanas aparāta izejas nav īsslēguma: ja ir īsslēgums, tad novērsiet tā cēloni.
- Pārbaudiet, vai metināšanas kontūra savienojumi ir izpildīti pareizi, it īpaši, ka strāvas atgriešanas vada spaile ir labi piestiprināta pie metināmās daļas, un ka starp tām nav izolējošo materiālu (piemēram, krāsas).
- Pārbaudiet, vai tiek izmantota pareiza aizsarggāze (99,5% Argons), un ka tā tiek izmantota pareizā daudzumā.

СЪДЪРЖАНИЕ

ИНВЕРТОРНИ ЕЛЕКТРОЖЕНИ ЗА ВИГ (TIG) И ММА ЗАВАРЯВАНЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕНИ ЗА ПРОМИШЛЕНА И ПРОФЕСИОНАЛНА УПОТРЕБА
Забележка: В текста, който следва, ще бъде използван термина "електрожен".

1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ.

Електроженистът трябва да бъде достатъчно осведомен за безопасната употреба на електрожена и информиран за евентуалните рискове, свързани с методите на дъгово заваряване, както и със съответните мерки за безопасност и действие в критични ситуации.
(Да се направи справка, също така и с " Техническа специфика IEC или CLC/TS 62081": ИНСТАЛАЦИЯ И ПОЛЗВАНЕ НА АПАРАТУРА ЗА ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ).

- **Избягвайте директен контакт със заваръчната система; напрежението при празен ход, създавано от генератора, може да бъде опасно при някои обстоятелства.**
- **Свързването на заваръчните кабели, операциите за контрол и ремонт, трябва да се извършват само при изгасен и изключен от електрическата мрежа електрожен.**
- **Изгасете електрожена и го изключете от захранващата мрежа, преди да смените захабени части върху горелката.**
- **Електрическата инсталация трябва да бъде направена съгласно действащите норми и действащите закони за предпазване от трудови злополуки.**
- **Електроженът трябва да бъде свързан със захранващата електрическа система с нулев заземен проводник.**
- **Проверете, дали контактът за електрическото захранване е правилно заземен.**
- **Да не се използва електрожена във влажна и мокра среда иповреме на дъжд.**
- **Да не се използват кабели с повредена изолация или разхлабени връзки.**

- **Да не се заварява върху контейнери, съдове или тръбопроводи, които съдържат или са съдържали запалими течни или газообразни вещества.**
- **Да се избягва работа с материали, почистени с разтворители, съдържащи хлор или работа в близост до споменатите вещества.**
- **Да не се заварява върху съдове под налягане.**
- **Да се поставят далеч от работното място, всякакви лесно запалими предмети (например: дърво, хартия, парцали и др.).**
- **Да се подсигури подходящо проветрение или вентилация, които да позволяват отвеждането на пушеците, излизащи от дъгата. Проветряването да става според състава на пушека, концентрацията и престоя в такава среда.**
- **Дръжте бутилката далеч от източници на топлина и слънчеви лъчи (ако се използват такива).**

- **Да се направи подходяща изолация от електричеството, според вида на електрода, обработвания детайл и евентуалните метални части поставени в близост до работното място, на земята.**
 Това нормално се постига чрез защитните заваръчни ръкавици, обувки, заваръчен шлем и маска и предназначеното за тази цел облекло, както пътека или изолационно килимче.
- **Винаги да се предпазват очите чрез специалните затъмнени стъкла, монтирани върху заваръчните маски или шлемове.**
 Да се използва и съответното незапалимо облекло, което възпрепятства и прякото излагане на кожата на ултравиолетовите и инфрачервените лъчи, които се получават от дъгата. Предпазни мерки трябва да се вземат и за лица, които се намират в близост до дъгата, това става чрез екрани или неотразяващи завеси.

- **Преминаването на заваръчен ток предизвиква появата на електромагнитни полета (EMF), които са локализирани около заваръчната система.**

Електромагнитните полета могат да взаимодействат с някои медицински апаратури (напр. пейс-мейкъри, респиратори, метални протези и т.н.).
Трябва да се вземат нужните предпазни мерки за притежателите на такива апарати. Например да се забрани достъпът до зоната, където се използва заваръчният апарат.
Този заваръчен апарат отговаря на изискванията на техническите стандарти за продукт, който се използва единствено в промишлена среда и с професионални цели. Не се гарантира съответствие с основните базови граници на експозиция на хора на електромагнитни полета в домашна среда.

Операторът трябва да използва следните процедури, така че да се намали експозицията на електромагнитни полета:
- **Фиксирайте заедно, колкото може по-близо двата заваръчни кабела.**
- **Стремете се главата и тялото да бъдат възможно по-далече от заваръчната система.**
- **Не увивайте никога около тялото заваръчните кабели.**
- **Да не се застава вътре в заваръчна система, за да се заварява. Двата кабела да се държат от една и съща страна на тялото.**
- **Свържете изходния кабел на заваръчния ток към детайла за заваряване, възможно най-близо до обработваното съединение.**
- **Не заварявайте близо до заваръчния апарат, седнали и облегнати на него (минимално разстояние: 50cm).**
- **Не оставяйте феромагнитни предмети в близост до заваръчната система.**
- **Минимално разстояние d=20cm (ФИГ. S).**

- **Апаратура от клас A:**

Този заваръчен апарат отговаря на изискванията на техническите стандарти за продукт, който се използва в единствено в промишлена среда и с професионални цели. Не се гарантира неговото съответствие с електромагнитната съвместимост в жилищни сгради и на тези, които са свързани директно към захранваща мрежа с ниско напрежение, която захранва жилищните сгради.

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ПРЕДПАЗНИ МЕРКИ

ОПЕРАЦИИТЕ ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ:
- **В среда с висок риск от токов удар;**
- **В ограничени пространства;**
- **При наличието на запалими материали или експлозиви.**

ТРЯБВА предварително да бъдат преценени рисковете от "Отговорно експертно лице" и заваряването да се извършва в присъствието на подготвени за действие в критични ситуации специалисти.
ТРЯБВА да бъдат приложени защитните технически средства, описани в 5.10; A.7; A.9 в "Техническа спецификация IEC или CLC/TS 62081".
- **ТРЯБВА да бъде забранено заваряването на работник над земята, повдигнатия над земята и заваряването може да бъде извършвано чрез специална осигурителна платформа.**
- **НАПРЕЖЕНИЕ МЕЖДУ РЪКОХВАТКИТЕ ЗА ЕЛЕКТРОДИ ИЛИ ГОРЕЛКИТЕ: при работа с няколко електрожена върху един и същи детайл или върху части от детайли , електрически съединени помежду си, може да възникне опасно натрупване на напрежение между две ръкохватки за електроди или горелки и то може двойно да надхвърли допустимите норми.**
- **Необходимо е в такъв случай координатор експерт да извърши замервания с подходящи апарати, за да определи наличието на съществуващ риск и да предприеме съответните мерки за безопасност, както е указано в точка 5.9 на " Техническа спецификация IEC или CLC/TS 62081".**

ДРУГИ РИСКОВЕ
- **НЕХАРАКТЕРНА УПОТРЕБА: опасно е да се използва електрожена, за друг тип работа, за която той не е предназначен (например: размразяване на тръбопроводи на хидравличната мрежа).**

2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ

2.1 УВОД

Този електрожен е източник на ток при дъговото заваряване, специално създаден за изпълние на TIG (ВИГ) заваряване (DC) със запалване HF или LIFT на дъгата и

MMA заваряване на обмазани електроди (рутилови, с киселинна обмазка или базични).
Характеристики на регулиращата система - (INVERTER) като бързина и прецизност на регулирането, на този електрожен, осигуряват отлично качество при заваряването на обмазани.
Регулирането със системата “INVERTER”, на входа на захранващата линия (първична), определя освен това драстично намаление на обема, както на трансформатора, така и на съпротивлението за изравняване, което позволява създаването на електрожен с малко тегло и обем, лесен за преместване и транспортиране.

2.2 АКСЕСОАРИ, ДОСТАВЯНИ ПО ЗАЯВКА НА КЛИЕНТА
- Кит за заваряване MMA.
- Кит за заваряване ВИГ (TIG).
- Адаптер за бутилка Аргон.
- Редуктор за налягането.
- Горелка за ВИГ (TIG) заваряване.
- Заваръчни маски с фотосоларен елемент: с постоянен филтър или с регулиращ се филтър.
- Изходен кабел за заваръчния ток, допълнен с щипка маса.
- Ръчно дистанционно управление с 1 потенциометър.
- Ръчно дистанционно управление с 2 потенциометъра.
- Дистанционно управление с педал.
- Дистанционно управление TIG Pulse (ако е предвидено такова).
- Съединение за газта и тръбата за газта за свързване с бутилката Аргон.

3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ
Основните данни, свързани с употребата и работата на електрожена, са обобщени в табелата с техническите характиристики със следните значения:

Фиг.A

1- Степен на безопасност на структурата.
2- Символ за захранващата линия:
1~: променливо монофазно напрежение;
3~: променливо трифазно напрежение.
3- Символ **S:** показва, че могат да бъдат изпълнени операции по заваряване в среда с висок риск от токов удар (например в голяма близост до големи метални маси).
4- Символ за предвидения метод на заваряване.
5- Символ за вътрешната структура на електрожена.
6- ЕВРОПЕЙСКА норма, на която отговаря безопасността на работа и производството на машини за дъгово заваряване..
7- Регистрационен номер, който служи за индентификация на електрожена (необходим при техническите прегледи, при подмяна на части и установяване на произхода на продукта).
8- Параметри на заваръчната система:
- **U_0:** максимално напрежение при празен ход.
- **I_2/U_2:** Ток и отговарящото нормализирано напрежение, които могат да бъдат отделяни от машината при заваряване.
- **X :** Отношение на прекъсване: показва времето, през което може да отделя съответния ток (същата колона). Изразява се в %, на основата на цикъл от 10 минути (например: 60% = 6 минути работа, 4 почивка; и т.н.).
В случай, че параметрите на употреба (предвидени при 40°C за работната среда), бъдат превишени, термичната защита се задейства (електроженът се намира в “почивка” stand-by режим, до като неговата температура се нормализира в допустимите граници).
- **A/V-A/V:** Показва гамата за регулиране на заваръчния ток (минимално - максимално) за съответното напрежение на дъгата.

9- Данни, свързани с характеристиката на захранващата линия:
- **U_1:** променливо напрежение и честота на захранване на електрожена (допустими граници ± 10%):
- **$I_{1\,max}$:** максимален ток, поглъщан от линията.
- **I_{1eff}:** ефикасен ток за захранване.

10- ━▭━ **:** Стойност на инерционните предпазители, които трябва да се предвидят, за да се осигури безопасното функциониране на линията.
11- Символи, които се отнасят до нормите за безопасност, чието значение е описано в глава 1 “ Общи правила за безопасност при дъговото заваряване ”.
Забележка: Така представената табела с технически характеристики показва значението на символите и цифрите; точните стойности на техническите параметри на електрожена трябва да бъдат проверени директно от неговата табела.

3.2 ДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ:
- **ЕЛЕКТРОЖЕН: виж таблица 1 (ТАБ.1).**
- **ГОРЕЛКА: виж табела 2 (ТАБ.2).**

Масата на електрожена е отбелязана в таблица 1 (ТАБ.1).

4. ОПИСАНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА

4.1 БЛОК - СХЕМА
Този електрожен се състои преди всичко от силови блокове, изпълнени във вид на печатни и оптимизирани платки, за обезпечаване на максимална надеждност и малка техническа поддръжка.

4.1.1 Електрожен със запалване LIFT (ФИГ. B)
1- Вход за монофазна захранваща линия, група токоизправител и кондензатори за изравняване.
2- Основен управляващ транзисторен мост (IGBT) и драйвери; приема постоянното напрежение от линията и го преобразува в променливо напрежение с висока честота, а също така регулира мощността в зависимост от тока/напрежението, необходими за заваряването.
3- Високочестотен трансформатор: на първичната намотка се подава преобразувано напрежение от блок 2; неговата функция се състои в това да адаптира тока и напрежението до необходимите стойности за извършване на дъгово заваряване и едновременно да изолира галванически заваръчната система от захранващата линия.
4- Вторичен токоизправителен мост с изравняваща индуктивност: превръща променливото напрежение/ток от вторичната намотка в постоянен ток/ напрежение с много ниски колебания.
5- Контролна и регулираща електроника: контролира своевременно стойноста на заваръчния ток и го съпоставя със зададената от оператора стойност; модулира командните импулси от драйверите на транзисторните мостове (IGBT), които извършват регулирането.
Определя динамичното изменение на тока при разтопяването на електрода (моментни къси съединения) и управлява системата за безопасност.
6- Логика на контрола за функционирането на електрожена: задава циклите на заваряване, контролира и координира системите за безопасност.
7- Панел за задаване и показване на параметрите и режимите на функциониране.
8- Дистанционно регулиране.

4.1.2 Електрожен със запалване HF/LIFT (ФИГ. C)
1- **Вход** монофазна или трифазна захранваща линия, група токоизправител и кондензатори за изравняване.
2- Основен управляващ транзисторен мост (IGBT) и драйвери; приема постоянното напрежение от линията и го преобразува в променливо напрежение с висока честота, а също така регулира мощността в зависимост от тока/напрежението, необходими за заваряването.
3- Високочестотен трансформатор: на първичната намотка се подава преобразувано напрежение от блок 2; неговата функция се състои в това да адаптира тока и напрежението до необходимите стойности за извършване на дъгово заваряване и едновременно да изолира галванически заваръчната система от захранващата линия.
4- Вторичен токоизправителен мост с изравняваща индуктивност: превръща променливото напрежение/ток от вторичната намотка в постоянен ток/ напрежение с много ниски колебания.
5- Контролна и регулираща електроника: контролира своевременно стойноста на заваръчния ток и го съпоставя със зададената от оператора стойност; модулира командните импулси от драйверите на транзисторните мостове (IGBT), които извършват регулирането.
Определя динамичното изменение на тока при разтопяването на електрода (моментни къси съединения) и управлява системата за безопасност.
6- Логика на контрола за функционирането на електрожена: задава циклите на заваряване, контролира и координира автоматичните регулатори и системите за безопасност.
7- Панел за задаване и показване на параметрите и режимите на функциониране.
8- Генератор със запалване HF.
9- Електроклапа защитен газ EV.
10- Дистанционно регулиране.

4.2 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ
4.2.1 Електрожен КОМПАКТЕН със запалване LIFT
4.2.1.1 Преден панел (ФИГ. D)
1- Потенциометър за регулиране на заваръчния ток, с градуирана в Ампери скала; който позволява регулиране, даже и повреме на заваряването.
2- **ЗЕЛЕНА ИНДИКАТОРНА ЛАМПА**: показва, че електрожена е свързан с мрежата и е готов за работа.
3- **ЖЪЛТА ИНДИКАТОРНА ЛАМПА**: обикновено тя не свети, когато светне показва наличието на аномалия, която блокира заваръчния ток, поради задействането на една от следните защити:
- **Включване на термозащитата**: прекалено висока температура във вътрешната страна на корпуса на машината. Машината е включена, но не подава ток, до момента, в който температурата не спадне до нормалните стойности. Тогава тя автоматично възстановява работа.
- **Защита от свръхнапрежение и напрежение с много ниски стойности на линията**: блокира машината: захранващото напрежение е извън диапазона +/- 15% спрямо стойността върху табелата. **ВНИМАНИЕ: надвишаването на горната граница за напрежение, цитирано по горе, води до сериозно повреждане на уреда.**
- **Защита ANTI STICK**: блокира автоматично електрожена, когато електрода се залепи за заварявания материал, тази защита позволява ръчното му отстраняване без да се повреди ръкохватката за електрода.

4- **Селекторен ключ за режим TIG (ВИГ)/MMA:**

 **ВИГ (TIG) заваряване**

 **Заваряване на електрод MMA**

5- Контакт за бърз достъп - отрицателен (-) за свързване на заваръчния кабел.
6- Контакт за бърз достъп - положителен (+) за свързване на заваръчния кабел.

4.2.1.2 Заден панел (ФИГ. E)
1- Захранващ кабел 2p + (⏚).
2- Главен ключ **O/OFF - I/ON** (светещ).
3- Конектор за дистанционните управления

4.2.2 Електрожен със запалване HF/LIFT
4.2.2.1 Преден панел (ФИГ. F)
1- **Потенциометър** за регулиране на заваръчния ток, с градуирана в Ампери скала; който позволява регулиране, даже и повреме на заваряването.
2- **Селекторен ключ за режим TIG 2T, TIG 4T, MMA.**
3- **ЗЕЛЕНА ИНДИКАТОРНА ЛАМПА**: показва, че електрожена е свързан с мрежата и е готов за работа.
4- **Селекторен ключ с 2 положения за режим на пускане Tig (Виг):** режим “HF” (висока честота), режим “LIFT”.
5- **Потенциометър** за регулиране на времето на стъпаловидното намаляне на тока в режим TIG (ВИГ). В режим MMA регулиране arc force. Градуирана скала от 0 - 100%.
6- Контакт за бърз достъп - **положителен (+)** за свързване на заваръчния кабел.
7- Контакт за бърз достъп - **отрицателен (-)** за свързване на заваръчния кабел.
8- **Съединение** за свързване на тръбата за газта с горелката за TIG (ВИГ) заваряване.
9- **Конектор** за свързване на кабел с бутон на горелката.
10- **ЖЪЛТА ИНДИКАТОРНА ЛАМПА:** обикновено тя не свети, когато светне показва наличието на аномалия, която блокира заваръчния ток, поради задействането на една от следните защити:
- **Включване на термозащитата:** прекалено висока температура във вътрешната страна на корпуса на машината. Машината е включена, но не подава ток, до момента, в който температурата не спадне до нормалните стойности. Тогава тя автоматично възстановява работа.
- **Защита от свръхнапрежение и напрежение с много ниски стойности на линията**: блокира машината: захранващото напрежение е извън диапазона +/- 15% спрямо стойността върху табелата. **ВНИМАНИЕ: надвишаването на горната граница за напрежение, цитирано по горе, води до сериозно повреждане на уреда.**
- **Защита ANTI STICK:** блокира автоматично електрожена, когато електрода се залепи за заварявания материал, тази защита позволява ръчното му отстраняване без да се повреди ръкохватката за електрода.

11- **Зелена индикаторна лампа,** ако свети, показва, че е налично напрежение на изхода, в горелката или върху електрода (само за трифазния модел).
12- **Потенциометър** за регулиране на тока BI-LEVEL, скала 0 ÷ 100% (само върху трифазния модел).

4.2.2.2 Заден панел (ФИГ. G)

1- Захранващ кабел 2р + (⏚) върху монофазния модел или 3р + (⏚) върху трифазния модел.
2- Главен прекъсвач O/OFF - I/ON.
3- Съединение за свързване на тръбата за газ (редуктор за налягане на бутилката - машина).
4- Конектор за дистанционните управления.

4.2.3 Дистанционно управление

Възможно е да се поставят върху електрожена чрез конектора с 14 полюса, който се намира върху задната страна, различни видове дистанционни управления. Всеки механизъм се разпознава автоматично и позволява регулирането на следните параметри:

- **Дистанционно управление с един потенциометър:**
като завъртате ръкохватката на потенциометъра, можете да променяте главния ток от минимални до абсолютно максимални стойности. Регулирането на главния ток е основен приоритет на дистанционното управление.
- **Дистанционно управление с педал:**
Стойността на тока се определя от положението на педала (от минимални до максимални стойности, зададени от главния потенциометър). В режим TIG (ВИГ) 2 ТАКТА натискането на педала действа като команда старт за машината, вместо бутона върху горелката (ако е предвиден такъв).
- **Дистанционно управление с два потенциометъра:**
Първият потенциометър регулира главния ток. Вторият потенциометър регулира друг параметър, който зависи от активирания режим на заваряване.
В режим на заваряване MMA регулира ARC FORCE, а в режим TIG (ВИГ), за електрожените със запалване HF/ LIFT регулира СТЪПАЛОВИДНОТО НАМАЛЯНЕ НА ТОКА.
- **Дистанционно управление TIG-PULSE (за електрожен TWIN CASE и трифазен модел със запалване HF/LIFT):** позволява извършването на TIG (ВИГ) заваряване с постоянен пулсиращ ток, с възможност за дистанционно регулиране на основните параметри: Интензитет на базовия ток, интензитет на импулсния ток, продължителност на токовия импулс, период на токовите импулси.
Този метод позволява да се извърши по - добър контрол на преноса на топлина и следователно е възможно да се заваряват материали с малка дебелина или при които има тенденция за пропукване при топлина; освен това улеснява заваряването на детайли с различна дебелина или на стомани от различен тип - неръждаеми стомани и ниско легирани стомани.
Дистанционното управление TIG - PULSE е активно само в режим TIG (ВИГ) 2 такта и 4 такта.

5. ИНСТАЛИРАНЕ

⚠ **ВНИМАНИЕ! ВСИЧКИ ОПЕРАЦИИ ПО ИНСТАЛИРАНЕ И ОПЕРАЦИИ ПО ЕЛЕКТРИЧЕСКОТО СВЪРЗВАНЕ, ДА СЕ ИЗВЪРШВАТ САМО ПРИ НАПЪЛНО ЗАГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА, ЕЛЕКТРОЖЕН. ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ СВЪРЗВАНИЯ ТРЯБВА ДА БЪДАТ ИЗВЪРШВАНИ ЕДИНСТВЕНО ОТ ОБУЧЕН И КВАЛИФИЦИРАН ЗА ТАЗИ ДЕЙНОСТ, ПЕРСОНАЛ.**

5.1 ИНСТАЛИРАНЕ
5.1.1 Съединяване на изходен кабел - щипка (Фиг. H)
5.1.2 Съединяване на заваръчния кабел - ръкохватка за електроди(Фиг. I)

5.2 НАЧИНИ ЗА ПОВДИГАНЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА

Всички електрожени, описани в настоящето ръководство с инструкции, трябва да бъдат повдигани посредством дръжката или предоставения ремък, ако са предвидени такива за модела (монтиране, както е описано на **ФИГ. L**).

5.3 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА

Определете мястото за инсталиране на електрожена, така че там да няма препятствия пред съответния отвор за вход и изход на охлаждащия въздух (засилена циркулация чрез вентилатор, ако има такъв); в същото време уверете се, че не се всмукват прашинки, корозивни изпарения, влага и т.н.
Поддържайте поне 250 mm свободно пространство около електрожена.

⚠ **ВНИМАНИЕ! Поставете електрожена върху равна повърхност със съответната товаропоносимост, за да се избегне евентуално преобръщане или опасно преместване на машината.**

5.4 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА

- Преди да се извърши, каквото и да е електрическо свързване, проверете върху табелата с техническите характеристики върху електрожена, дали данните отговарят на напрежението и честотата на мрежата при мястото на инсталация.
- Електрожeнът трябва да бъде свързан единствено със захранваща система със занулен и заземен проводник.
- За да се гарантира безопасността при индиректен контакт, използвайте следните типове диференциални прекъсвачи:
  - Тип A ( ) за монофазните машини;
  - Тип B ( ) за трифазните машини.
- За да се удовлетворят изискванията на норма EN 61000-3-11 (Flicker) се препоръчва свързване на електрожена с точките на интерфейса на захранващата мрежа, които са с комплексно съпротивление по - малко от:
  - Zmax = 0,21 ohm, за монофазни електрожени с поглъщан ток по-висок от 16A;
  - Zmax = 0,31 ohm, за монофазни електрожени с поглъщан ток по-нисък или равен на 16A;
  - Zmax = 0,283 ohm, за трифазни електрожени.
- Заваръчният апарат не отговаря на изискванията на стандарт IEC/EN 61000-3-12.
Ако заваръчният апарат трябва да се свърже към обществена захранваща мрежа, лицето, което го инсталира или използва трябва да провери, дали може да бъде свързан (ако е необходимо, да се направи консултация с разпределителното дружество).

5.4.1 Вилка и контакт

- Монофазните електрожени с поглъщан ток по-малък или равен на 16A са снабдени от производителя със захранващ кабел с нормализирана вилка (2P+T) 16A\250V.
- Монофазните електрожени с поглъщан ток по-голям от 16A и трифазните са снабдени със захранващ кабел, който трябва да се свърже с нормализирана вилка (2P+T) за монофазните модели и (3P+T) за трифазните модели, с подходящ капацитет. Да се инсталира в мрежата контакт, оборудван с предпазител или автоматичен прекъсвач; специалната заземяваща клема трябва да бъде свързана със заземяващ проводник (жълто зелен на цвят) на захранващата линия.
- Таблица **(ТАБ.1)** показва препоръчителните стойности, изразени в ампери, на инерционните предпазители на линията, избрани според максималния номинален ток, предаващ се от електрожена и номиналното напрежение на захранване.

5.5 СВЪРЗВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНАТА СИСТЕМА

⚠ **ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШИТЕ СЪОТВЕТНИТЕ СВЪРЗВАНИџ, УВЕРЕТЕ СЕ, чЕ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮчЕН ОТ ЗАХРАНВАЩАТА МРЕЖА.**

Таблица **(ТАБ.1)** посочва препоръчителните стойности на заваръчните кабели (в mm2) в съответствие с максималния ток, произвеждан от електрожена.

5.5.1 TIG (ВИГ) заваряване

Свързване на горелката

- Вкарайте кабела за пренос на ток в съответната клема за бърз достъп (-). Свържете конектора с три полюса (бутон за горелката) в съоветния контакт (ако е предвиден такъв). Свържете тръбата за газта на горелката със съответното съединение, (ако е предвидено такова).

Свързване на изходен кабел на заваръчен ток

- Свързва се със заварявания детайл или с металната маса, на която е поставен, колкото се може по - близо до заваряваното съединение.
Този кабел се свързва с клема със символ (+).

Свързване с бутилката за газ (ако се използват такива).

- Завийте редуктора за налягането на клапата на газовата бутилката като поставите помежду им, ако е необходимо, другия редуктор, предоставен като аксесоар.
- Включете входната тръба за газ към редуктора и стегнете с предоставената гривна.
- Развийте регулиращия маншон на редуктора за налягане преди да отворите клапата на бутилката.
- Отворете бутилката и регулирайте количеството на газта (l/min) според ориентировъчните данни за съответната употреба, виж (ТАБ.3); евентуални корекции на изтичането на газта могат да се извършат по време на заваряването като въздействате върху пръстена на редуктора за налягане.
Проверете непропускливостта на тръбите и съединенията.
ВНИМАНИЕ! Винаги затваряйте клапата на бутилката с газ, след като приключите работа.

5.5.2 Заваряване MMA

Почти всички обмазани електроди се свързват с положителня полюс (+) на генератора; по изключение с отрицателния полюс (-) се свързват електродите с киселинна обмазка.

Свързване заваръчен кабел/ ръкохватка за електрода

В края на този кабел се намира специална клема, която служи за затягане на откритата част на електрода.
Този кабел се свързва с клема със символ (+).

Свързване на изходен кабел на заваръчен ток

Свързва се със заварявания детайл или с металната маса, на която е поставен, колкото се може по - близо до заваряваното съединение.
Този кабел се свързва с клема със символ (-).

6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА ПРОЦЕДУРАТА

6.1 TIG (ВИГ) ЗАВАРЯВАНЕ
6.1.1 Основни положения

TIG (ВИГ) заваряването е метод на заваряване, при който се използва топлината, произвеждана от електрическата дъга, която се запалва и поддържа между един нестопяем волфрамов електрод (Тунгстенов електрод) и заварявания детайл. Волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) се придържа от горелка, приспособена да предава заваръчния ток и да предпазва самия електрод и заваръчната вана от атмосферно окисление със струя инертен газ (обикновено Аргон: Ar 99,5%), който излиза от керамичния наконечник **(ФИГ.M)**.
TIG (ВИГ) заваряването (DC) е подходящо за всички въглеродни стомани ниско и високо легирани, както и за тежки метали: мед, никел, титаний и техните съединения.
За TIG (ВИГ) заваряването (DC) с електрод на отрицателния полюс (-) обикновено се използва електрод с 2% Церий (сивата лента).
Необходимо е да се заостри симетрично волфрамовият електрод с точило, както е посочено на ФИГ. N, като се погрижите края да бъде идеално концентричен, за да се избегнат отклонения на дъгата. Важно е да извършите заточването по дължина на електрода. Тази операция трябва да се повтаря периодично, според честотата на употреба и захабяването на електрода или когато електрода се е замърсил случайно, окислил се е или не е бил използван правилно.
Наложително е, за постигане на добри резултати от заваряването да се използва точен диаметър на електрода и съответния ток **(виж ТАБ.3)**.
Нормалната издатина на електрода от керамичния наконечник е на 2 - 3 mm и може да достигне 8 mm при ъглово заваряване.
Заварката се получава чрез разтапяне на ръбовете на съединението. За тънки материали своевременно приготвени (до около 1mm) не е необходим допълнителен материал **(ФИГ.O)**.
За по - голяма дебелина са необходими пръчици със същия състав на основния материал и със съответния диаметър, със съответната подготовка на ръбовете **(ФИГ.P)**.
Най - добре е , за постигане на добри резултати от заваряването, детайлите да бъдат грижливо почистени и да не са окислени, по тях да няма масло, мазнини или разтворители и т.н.

6.1.2 Запалване HF и LIFT

Запалване HF:

Запалването на електрическата дъга става без контакт между волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) и заварявания детайл чрез искра, породена от уред с висока честота.
При този начин на запалване няма включване на волфрамовия електорд (Тунгстенов електрод) в заваръчната вана, нито изхабяване на електрода, а се постига лесен старт във всички положения на заваряване.
<u>Описание на процедурата:</u>
Натиснете бутона на горелката като доближавате към детайла върха на електрода (2 - 3 mm), изчакайте запалването на дъгата чрез предаваните импулси HF и при запалена дъга, образувайте заваръчната вана върху детайла и продължете по дължина на съединението.
В случай че се срещнат затруднения при запалването на дъгата въпреки, че сте се уверили в наличието на газ и отделянето на HF, не излагайте прекалено дълго

електрода на въздействието на HF, а проверете целостта на повърхността на електрода и съответсвието на върха, евентуално можете до го заточите с точило. В края на цикъла тока се спира чрез предварително зададено стъпаловидно намаляне.

Запалване LIFT:
Запалването на електрическата дъга става чрез отдалечаване на волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) от заваряваното съединение. Такива начини на запалване създават по -малко електро - облъчващи смущения и намаляват до минимум включването на волфрамовия електорд (Тунгстенов електрод) и изхабяването на електрода.
Описание на процедурата:
Опрете върха на електрода върху детайла, с леко натискане. Натиснете докрай бутона на горелката (само за моделите HF/ LIFT) и повдигнете електрода с 2 - 3 mm малко след това, така получавате запалването на дъгата. Електроженът в началото отдава ток I_{BASE} (базов ток), малко след това започва да се отдава зададения заваръчен ток. В края на цикъла токът спира чрез стъпаловидно намаляне, предварително зададено (само за моделите HF/LIFT).

6.1.3 Описание на процедурата
6.1.3.1 Начин на работа със запалване LIFT
- Регулирайте заваръчния ток до желаната стойност чрез ръкохватката; евентуално може да изравните до действително необходимото подаване на топлина по време на заваряването.
- Проверете правилното изтичане на газ.
- За да прекъснете заваряването, повдигнете рязко електрода от детайла.

6.1.3.2 Начин на работа със запалване HF/LIFT
Режим TIG (ВИГ) с последователност 2T:
- Натиснете докрай бутона на горелката (P.T.), запалете дъгата и поддържайте 2 - 3 mm разстояние от детайла.
- Регулирайте заваръчния ток до желаната стойност чрез ръкохватката; евентуално може да изравните до действително необходимото подаване на топлина по време на заваряването.
- Проверете правилното изтичане на газ.
- За да прекъснете заваряването, отпуснете бутона на горелка като така предизвикате стъпаловидното спиране на тока (ако е въведена функцията SLOPE DOWN - стъпаловидно намаляне на тока) или незабавно изгасване на дъгата с последващото подаване на газ след приключване на заварката (post gas).

Режим TIG (ВИГ) с последователност 4T:
- Първото натискане върху бутона запалва дъгата с ток I_{BASE}. При отпускане на бутона, токът се покачва до стойността на заваръчния ток; тази стойност се поддържа също и при отпуснат бутон. Като поддържате натиснат бутона, токът намаля според функцията SLOPE DOWN (ако е зададена) до минималния заваръчен ток. Този последният се поддържа до отпускането на бутона, което приключва заваръчния цикъл и поставя начало на периода на post gas.
  Обаче, ако по време на функцията SLOPE DOWN се отпусне бутонът, заваръчният цикъл приключва незабавно и започва периодът на post gas.

Режим TIG (ВИГ) с последователност 4T (BI-LEVEL) (само при модели TWIN CASE и трифазни):
- Режим TIG (ВИГ) 4T BI-LEVEL (за електрожен TWIN CASE със запалване HF/LIFT) е наличен само с дистанционно управление с два потенциометъра, I_B се регулира с потенциометър Стъпаловидно покачване на тока/Arc Force на електрожена. Ако няма дистанционно управление с два потенциометъра, токът I_B е 25% от зададения ток.
- Първото натискане върху бутона предизвиква запалването на дъгата с ток I_{BASE}. При отпускане на бутона, токът се покачва до стойността на заваръчния ток; тази стойност се поддържа, дори и при отпуснат бутон. При всяко следващо натискане на бутона (времето изминаващо между натискане и отпускане трябва да бъде много кратко) токът ще варира между зададената стойност в параметър BI-LEVEL I_B и стойността на главния ток I_A.
  Като поддържате натиснат бутона, токът намаля според функцията SLOPE DOWN (ако е зададена) до минималния заваръчен ток. Този последният се поддържа до отпускането на бутона, което приключва заваръчния цикъл и поставя начало на периода на post gas.
  Обаче, ако по време на функцията SLOPE DOWN се отпусне бутонът, заваръчният цикъл приключва незабавно и започва периодът на post gas (**ФИГ.Q**).

6.2 ЗАВАРЯВАНЕ MMA
6.2.1 Забележки
- Задължително е обаче, във всички случаи да се следват инструкциите на производителя, върху кутията на използваните електроди , където се посочва полярността на електрода и съответния оптимален ток на заваряване.
- Заваръчния ток се регулира според диаметъра на използвания електрод и от типа на заварката, която желаете да изпълните. Токове, които се използват при електродите с различен диаметър са:

ø Електрод (mm)	**Заваръчен ток (A)**		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280

- Не трябва да забравяте, че величината на заваръчния ток при един и същ диаметър на електрода, максималните стойности ще се използват за хоризонтално заваряване, а минималните се използват за вертикално заваряване или за заваряване над нивото на главата.
- Механичните характеристики на заваряваното съединение са определени, освен интензитета на избрания ток, също така от параметри на заваряването като: дължина на дъгата, скорост и положение на изпълнението, диаметър и качество на електродите (правилното съхраняване на електродите изисква те да бъдат на сухо място в техните кутии или опаковки).
- Характеристиките на заваряване зависят също и от стойността на ARC-FORCE (динамичното поведение) на електрожена. Този параметър се задава (там, където е предвиден) от панела или се задава от дистанционното управление с 2 потенциометъра.
- Установено е, че при високи стойности на ARC-FORCE се постига по-голямо проникване и се позволява заваряване във всяко положение обикновено с базични електроди, ниските стойности на ARC FORCE позволяват по – мека дъга и без изпръсквания особено с рутиловите електроди.
  Освен това електроженът е оборудван с устройствата HOT START и ANTI STICK, които гарантират лесно започване на работа и липса на залепване на електрода за детайла.

6.2.2 Изпълнение:
- Поставете маската ПРЕД ЛИЦЕТО, разтъркайте върха на електрода върху детайла, който ще се заварява, като че ли запалвате клечка кибрит; това е най - правилния начин да възбудите/ запалите дъгата.
- ВНИМАНИЕ! Не почуквайте с електрода върху часта за заваряване; има риск от увреждане на обмазката, което би направило по - трудно запалването на дъгата.
- Още щом запалите дъгата, опитайте се да стоите на разстояние еквивалетно на диаметъра на използвания електрод и да поддържате тази дистанция възможно по - дълго, повреме на заваряването; не забравяйте, че наклона на електрода в хода на заваряването трябва да бъде 20º - 30 º.
- В края на заваръчния шев, изтеглете леко назад края на електрода, спрямо посоката на заваряване, над кратера, за да го запълните, а после рязко повдигнете електрода от заваръчната сплав, за да изгасите дъгата **(ПАРАМЕТРИ НА ЗАВАРЪЧНИЯ ШЕВ - Фиг. R)**

7. ПОДДРЪЖКА

⚠ ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШВАТЕ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА.

7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА
ОПЕРАЦИИТЕ ПО ОБИКНОВЕНАТА ПОДРЪЖКА МОГАТ ДА БЪДАТ ИЗВЪРШЕНИ ОТ ЗАВАРЧИКА.

7.1.1 ПОДДРЪЖКА НА ГОРЕЛКАТА
- Избягвайте да опирате горелката и нейния кабел върху топли детайли; това ще предизвика топене на изолиращите материали и много скоро ще стане негодна за употреба.
- Периодично проверявайте непропускливостта на тръбопроводите и съединенията за газта.
- Съчетавайте внимателно щипката за затягане на електрода, патрона за щипката с диаметъра на избрания електрод, за да се избегне прегряване, лошо разпространение на газ и съответното неудовлетворително функциониране.
- Проверявайте, преди всяка употреба, състоянието на износеност и монтажа на крайните части на горелката: наконечник, електрод, щипка за затягане на електрода, дифузер за газта.

7.2 ИЗВЪНРЕДНИ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА
ИЗВЪНРЕДНИ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА ТРЯБВА ДА СЕ ИЗВЪРШВАТ ЕДИНСТВЕНО ОТ ЕКСПЕРТЕН И КВАЛИФИЦИРАН ПЕРСОНАЛ В ОБЛАСТТА НА ЕЛЕКТРО- МЕХАНИКАТА.

⚠ ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА СВАЛИТЕ ПАНЕЛИТЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА И ДА СТИГНЕТЕ ДО НЕГОВАТА ВЪТРЕШНА ЧАСТ, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНА Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА.

Някои контролни работи, извършвани под напрежение във вътрешната част на електрожена, могат да предизвикат сериозен токов удар, породен от директния контакт с части под напрежение и/ или наранявания, вследствие на контакта с движещи се части.
- Периодично и с честота, зависеща от употребата на електрожена и наличието на прах в работната среда, проверявайте вътрешната част на електрожена и почиствайте праха, който се е натрупал върху трансформатора, посредством струя от сух сгъстен въздух (max 10 bar).
- Не насочвайте струята със сгъстен въздух върху електронните платки; за тяхното почистване трябва да предвидите много мека четка или специални за това разтворители.
- При почистването проверете, дали електрическите съединения са добре затегнати и дали изолацията на кабелите не е повредена.
- В края на тези операции поставете отново панелите на електрожена като затегнете докрай всички винтове.
- В никакъв случай не заварявайте при отворена машина.

8. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ

В СЛУЧАЙ НА НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛНО ФУНКЦИОНИРАНЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРЕДИ ДА НАПРАВИТЕ ПО СИСТЕМАТИЧНА ПРОВЕРКА ИЛИ ДА СЕ ОБЪРНЕТЕ КЪМ СЕРВИЗНИЯ ЦЕНТЪР, ПРОВЕРЕТЕ СЛЕДНИТЕ НЕЩА:
- Дали заваръчния ток, който се регулира с помощта на потенциометър с градуирана в Ампери скала, отговаря на диаметъра и вида на използвания електрод.
- Да проверите, дали основния прекъсвач е включен, в положение “ON” и дали свети съответната лампа.; в противен случай дефекта се намира в захранващата линия (кабели, контактни ключове и/ или вилки, предпазители и т.н.).
- Дали не е включена жълтата индикаторна лампа, която сигнализира за включване на защитата от свръхнапрежение или много ниско напрежение или късо съединение.
- Проверете, дали за отделните режими на заваряване, сте спазили номиналния времеви режим, т.е. дали сте правили почивки повреме на работа за охлаждане на машината; в случай на задействане на термостата, изчакайте естественото охлаждане на машината, проверете изправността на вентилатора.
- Проверете напрежението на линията. Ако напрежението е прекалино високо или ниско машината няма да работи.
- Проверете, дали няма късо съединение на изхода на електрожена: в случяй, че има такова , отстранете го.
- Проверете, дали свързването на заваръчната система, е извършено правилно, особено свързването на щипката на замасяващия кабел с детайла, да бъде без изолиращи матеиали (напр. лакове).
- Използвания защитен газ да бъде правилен (Аргон 99,5%) и в правилно количество.

FIG. A

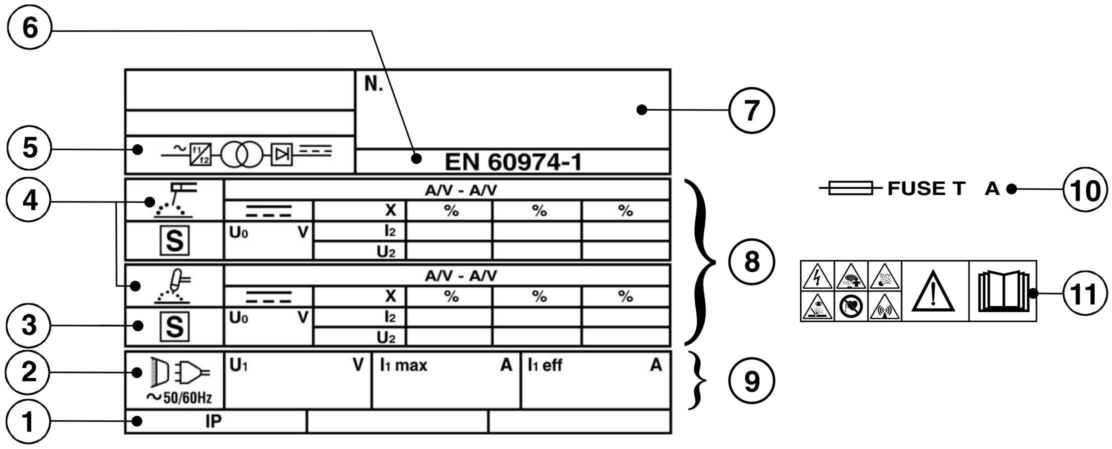


FIG. B

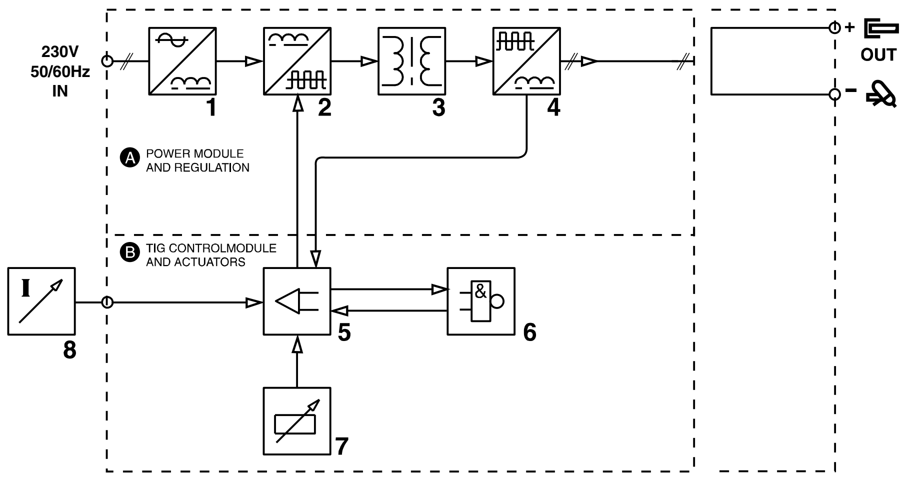
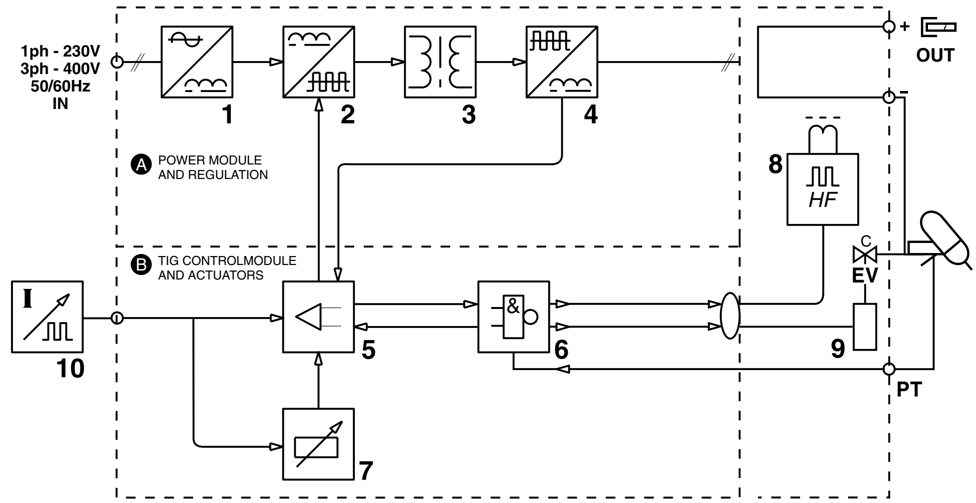


FIG. C



TAB.1

WELDING MACHINE TECHNICAL DATA - *DATI TECNICI SALDATRICE*

MODE	I_2 max(A)	230V	230V	mm²	kg
LIFT	150	T16A	16A	16	3.9
	220	T20A	32A	25	6.1
HF/LIFT	130	T16A	16A	10	5.3
	160	T16A	16A	16	6.8
	220	T20A	32A	25	8.5

MODE	I_2 max(A)	400V	400V	mm²	kg
HF/LIFT	280	T10A	16A	25	15.2

TAB.2

TORCH TECHNICAL DATA - *DATI TECNICI TORCIA*

		VOLTAGE CLASS: 113V				
MODE	I_2 max (A)	I max (A)	X (%)		Ømm	COOLING
LIFT	130 / 160	⎓ 110 ∿ 80	35 35	Argon	1÷1.6	Air/Gas
LIFT	220	⎓ 180 ∿ 125	35 35	Argon	1÷2.4	Air/Gas
HF/LIFT	130 / 160	⎓ 140 ∿ 100	35 35	Argon	1÷1.6	Air/Gas
HF/LIFT	220 / 280	⎓ 180 ∿ 125	35 35	Argon	1÷2.4	Air/Gas

TAB.3

SUGGESTED VALUES FOR WELDING - *DATI ORIENTATIVI PER SALDATURA*

		mm	I_2	Ømm	Ømm	Ar	Ømm
		(mm)	(A)	(mm)	(mm)	(l/min)	(mm)
TIG DC	Ss	0.3 - 0.5	5 - 20	0.5	6.5	3	-
TIG DC	Ss	0.5 -0.8	15 - 30	1	6.5	3	-
TIG DC	Ss	1	30 - 60	1	6.5	3 - 4	1
TIG DC	Ss	1.5	70 - 100	1.6	9.5	3 - 4	1.5
TIG DC	Ss	2	90 - 110	1.6	9.5	4	1.5 - 2.0
TIG DC	Ss	3	120 - 150	2.4	9.5	5	2 - 3
TIG DC	Ss	4	140 - 190	2.4	9.5 - 11	5 - 6	3
TIG DC	Ss	5	190 - 250	3.2	11 - 12.5	6 - 7	3 - 4
TIG DC	Cu	0.3 - 0.8	20 - 30	0.5 - 1	6.5	4	-
TIG DC	Cu	1	80 - 100	1	9.5	6	1.5
TIG DC	Cu	1.5	100 - 140	1.6	9.5	8	1.5
TIG DC	Cu	2	130 - 160	1.6	9.5	8	1.5

FIG. D

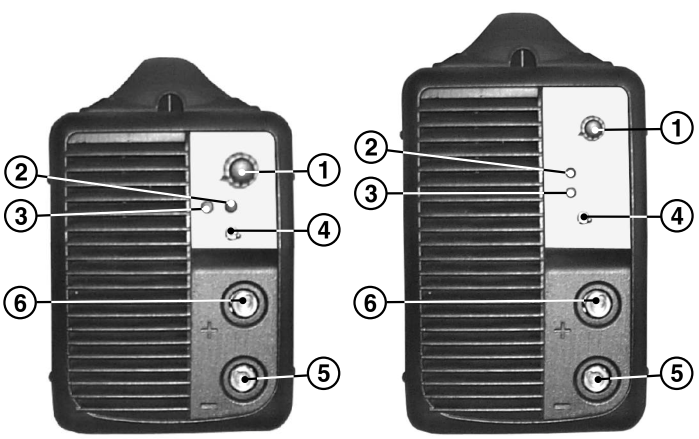


FIG. E

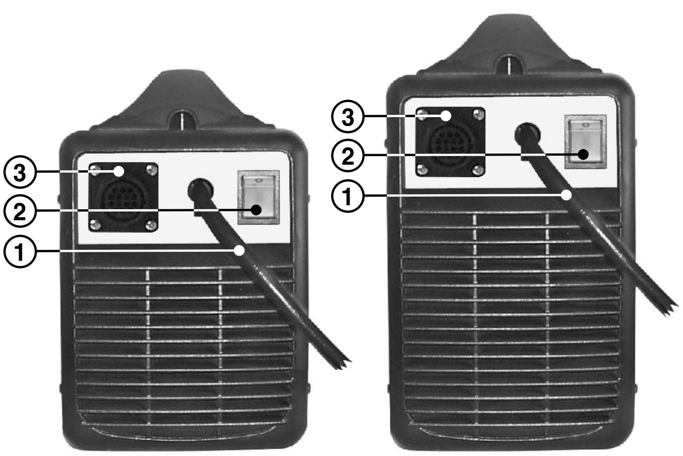


FIG. F

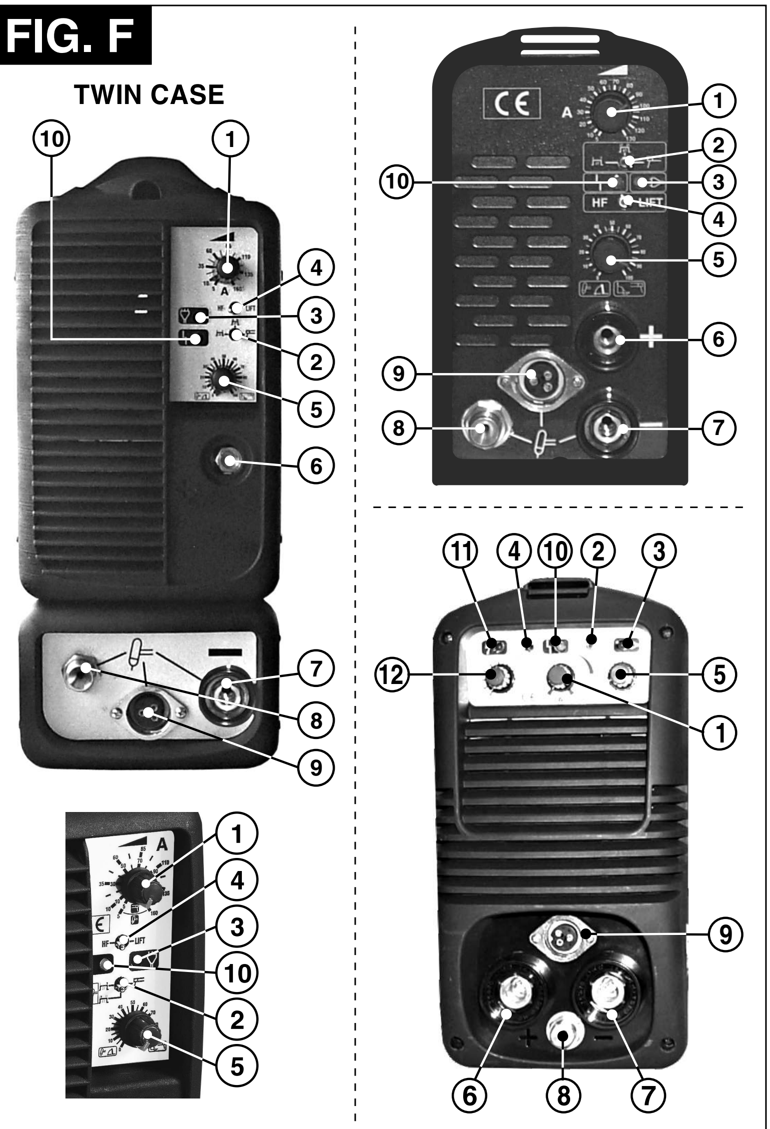


FIG. G

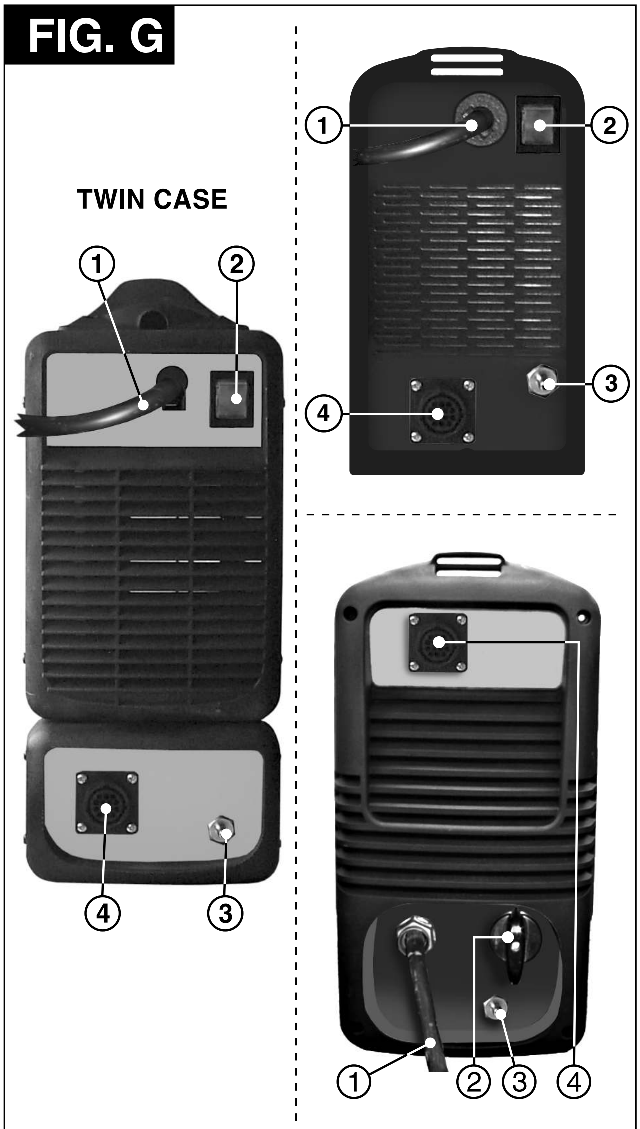


FIG. H

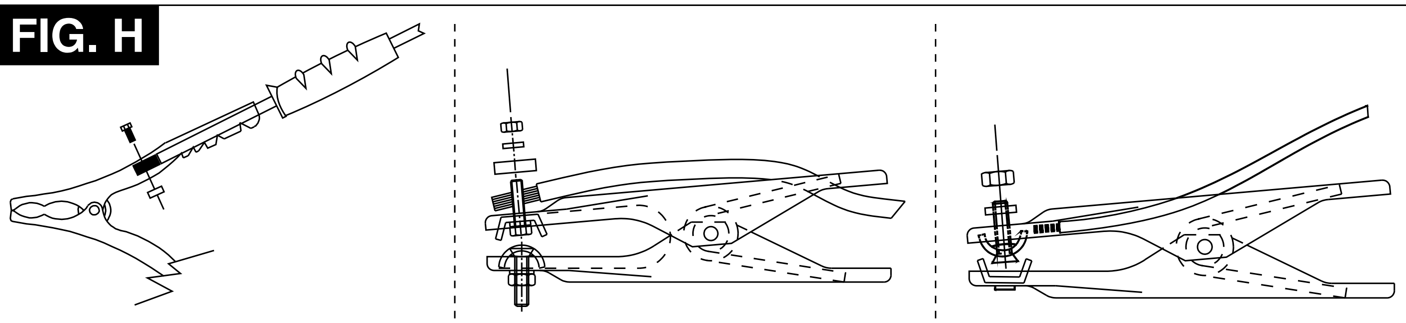


FIG. I

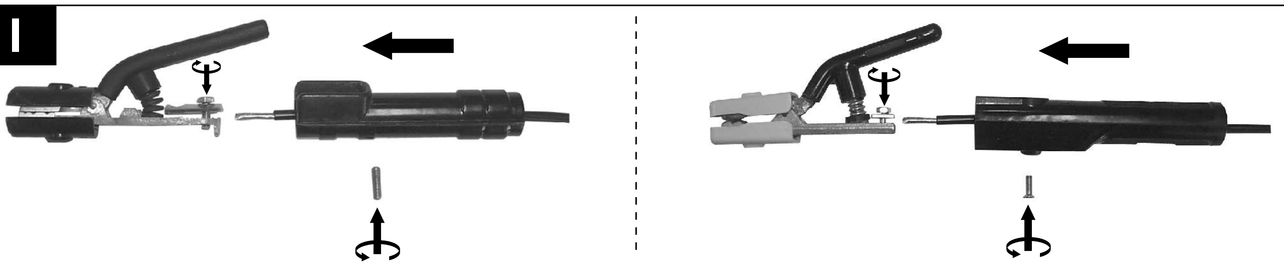


FIG. L

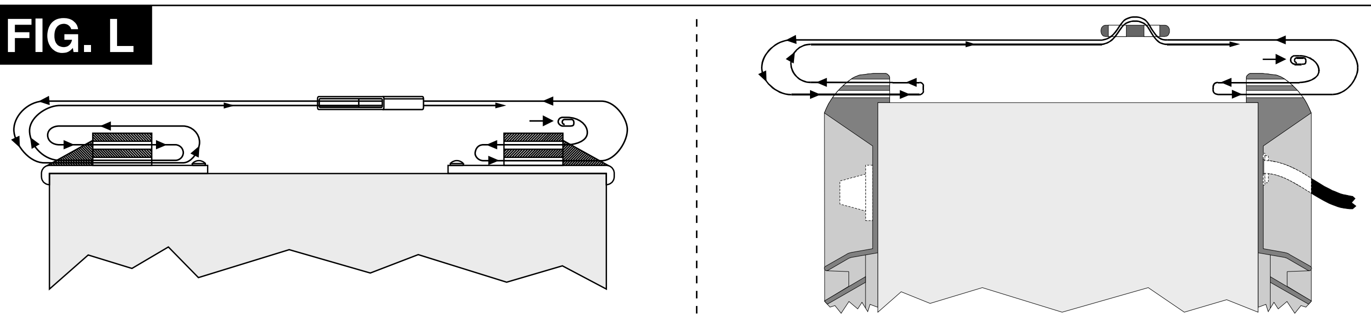
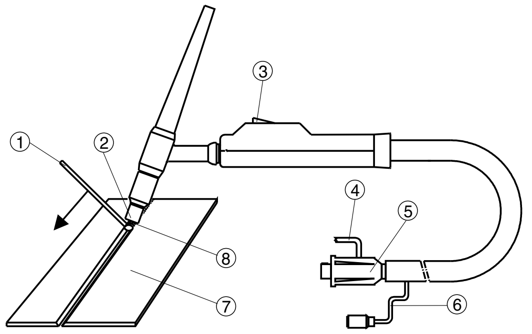


FIG. M

TORCIA
TORCHE
TORCH
BRENNER
SOPLETE
TOCHA
TOORTS
BRÆNDER
POLTIN
SVEISEBRENNER
SKÄRBRÄNNARE
ΛΑΜΠΑ
ГОРЕЛКА



1- EVENTUALE BACCHETTA D'APPORTO - BAGUETTE D'APPORT ÉVENTUELLE - FILLER ROD IF NEEDED - BEDARFSWEISE EINGESETZTER SCHWEISSSTAB MIT ZUSATZWERKSTOFF - EVENTUAL VARILLA DE APORTE - EVENTUAL VARETA DE ENCHIMENTO - EVENTUEEL STAAFJE VAN TOEVOER - EVENTUEL TILSATSSTAV - MAHDOLLINEN LISÄAINESAUVA - STØTTEPINNE - EVENTUELL STAV FÖR PÅSVETSNING - ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗ ΡΑΒΔΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ВОЗМОЖНАЯ ПАЛОЧКА ДЛЯ ПРИПОЯ.

2- UGELLO - TUYÈRE - NOZZLE - DÜSE - BOQUILLA - BICO - SPROEIER - DYSE - SUUTIN - SMØRENIPPEL - MUNSTYCKE - МПЕК - СОПЛО.

3- PULSANTE - BOUTON - PUSHBUTTON - DRUCKKNOPF - PULSADOR - BOTÃO - DRUKKNOP - TRYKKNAP - PAINIKE - TAST - KNAPP - ΠΛΗΚΤΡΟ - КНОПКА.

4- GAS - GAZ - GAS - GAS - GAS - GÁS - GAS - GAS - GAS - GASS - GASEN - ΑΔΡΑΝΕΣ ΑΕΡΙΟ - ГАЗ.

5- CORRENTE - COURANT - CURRENT - STROM - CORRIENTE - CORRENTE - STROOM - STRØM - STRØM - STRÖM - ΡΕΥΜΑ - ТОК.

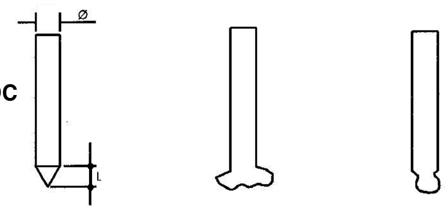
6- CAVI PULSANTE TORCIA - CÂBLES POUSSOIR TORCHE - TORCH BUTTON CABLES - KABEL BRENNERKNOPF - CABLES DEL PULSADOR SOPLETE - CABOS BOTÃO TOCHA - KABELS DRUKKNOP TOORTS - BRÆNDERKNAPKABEL - PURISTIMEN PAINONAPIN KAAPELIT - KABLER TIL SVEISEBRENNERENS TAST - KABEL KNAPP PÅ SKÄRBRÄNNARE - ΚΑΛΩΔΙΑ ΠΛΗΚΤΡΟΥ ΛΑΜΠΑΣ - КАБЕЛИ КНОПКИ ГОРЕЛКИ.

7- PEZZO DA SALDARE - PIÈCE À SOUDER - PIECE TO BE WELDED - WERKSTÜCK - PIEZA A SOLDAR - PEÇA A SOLDAR - TE LASSEN STUK - EMNE, DER SKAL SVEJSES PÅ - HITSATTAVA KAPPALE - STYKKE SOM SKAL SVEISES - STYCKE SOM SKA SVETSAS - ΜΕΤΑΛΛΟ ΠΡΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ - СВАРИВАЕМАЯ ДЕТАЛЬ.

8- ELETTRODO - ÉLECTRODE - ELECTRODE - ELEKTRODE - ELECTRODO - ELÉCTRODO - ELEKTRODE - ELEKTRODE - ELEKTRODI - ELEKTROD - ELEKTROD - ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ - ЭЛЕКТРОД.

FIG. N

TIG DC



- CONTROLLO DELLA PUNTA DELL'ELETTRODO
- CHECK OF THE ELECTRODE TIP
- CONTROLE DE LA POINTE DE L'ÉLECTRODE
- KONTROLLE DER ELEKTRODENSPITZE
- CONTROL DE LA PUNTA DEL ELECTRODO
- CONTROLO DA PONTA DO ELÉCTRODO
- CONTROLE VAN DE PUNT VAN DE ELEKTRODE
- KONTROL AF ELEKTRODENS SPIDS
- ELEKTRODIN PÄÄN TARKISTUS
- KONTROLL AV ELEKTRODENS SPISS
- KONTROLL AV ELEKTRODENS SPETS
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΙΧΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ
- КОНТРОЛЬ НАКОНЕЧНИКА ЭЛЕКТРОДА

CORRETTO
CORRECT
COURANT
EXACT
KORREKT
CORRECTO
CORRECTO
CORRECT
KORREKT
OIKEIN
KORREKT
ΣΩΣΤΟ
ПРАВИЛЬНО

CORRENTE SCARSA
INSUFFICIENT CURRENT
COURANT INSUFFISIANT
ZU WENIG STROM
CORRIENTE ESCASA
CORRENTE INSUFICIENTE
WEINIG STROOM
FOR LAV STRØMSTYRKE
LIIAN VÄHÄN VIRTAA
DÅRLIG STRØM
FÖR LÅG STRÖM
ΑΝΕΠΑΡΚΕΣ ΡΕΥΜΑ
НЕДОСТАТОЧНЫЙ ТОК

CORRENTE ECCESIVA
EXCESSIVE CURRENT
COURANT EXCESSIF
ZU VIEL STROM
CORRIENTE EXCESIVA
CORRENTE EXCESSIVA
EXCESSIEVE STROOM
FOR HØJ
STRØMSTYRKE
LIIKAA VIRTAA
ALTFOR HØY STRØ
FÖR HÖG STRÖM
ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ
ИЗБЫТОЧНЫЙ ТОК

L= Ø **IN CORRENTE CONTINUA**
IN DIRECT CURRENT
EN COURANT CONTINU
BEI GLEICHSTROM
EN CORRIENTE CONTINUA
EM CORRENTE CONTÍNUA
IN CONTINUE STROOM
VED JÆVNSTRØM
TASAVIRRASSA
MED LIKSTRØM
I LIKSTRÖM
ΣΕ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ
ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ

FIG. O

- Preparazione dei lembi rivoltati da saldare senza materiale d'apporto.
- Préparation des bords relevés pour soudage sans matériau d'apport.
- Preparation of the folded edges for welding without weld material.
- Herrichtung der gerichteten Kanten, die ohne Zusatzwerkstoff geschweißt werden.
- Preparación de los extremos rebordeados a soldar sin material de aporte.
- Preparação das abas viradas a soldar sem material de entrada.
- Voorbereiding van de te lassen omgekeerde randen zonder lasmateriaal.
- Forberedelse af de foldede klapper, der skal svejses uden tilført materiale.
- Hitsattavien käännettyjen reunojen valmistelu ilman lisämateriaalia.
- Forberedelse av de vendte flikene som skal sveises uten ekstra materialer.
- Förberedelse av de vikta kanterna som ska svetsas utan påsvetsat material.
- Προετοιμασία των γυρισμένων χειλών που θα συγκολληθούν χωρίς υλικό τροφοδοσίας
- Подготовка подвернутых свариваемых краев без материала припоЯ.



FIG. P

- Preparazione dei lembi x giunti di testa da saldare con materiale d'apporto.
- Préparation des bords pour joints de tête pour soudage avec matériau d'apport.
- Preparation of the edges for butt weld joints to be welded with weld material.
- Herrichtung der Kanten für Stumpfstöße, die mit Zusatzwerkstoff geschweißt werden.
- Preparación de los extremos para juntas de cabeza a soldar con material de aporte.
- Preparação das abas para juntas de cabeça a soldar com material de entrada.
- Voorbereiding van de te lassen randen x kopverbindingen met lasmateria.
- Forberedelse af klapperne til stumpsømme, der skal svejses med tilført materiale.
- Hitsattavien liitospäiden reunojen valmistelu lisämateriaalia käyttämällä.
- Forberedelse av flikene for hodeskjøyter som skal sveises med ekstra materialer.
- Förberedelse av kanter för stumsvetsning med påsvetsat material.
- Προετοιμασία των χειλών για συνδέσεις κεφαλής που θα συγκολληθούν με υλικό τροφοδοσίας.
- Подготовка свариваемых краев длЯ торцевых соединений с материалом припоЯ.

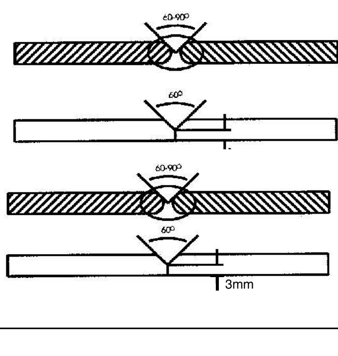


FIG. Q

BI-LEVEL 4T HF (——) - LIFT (----)

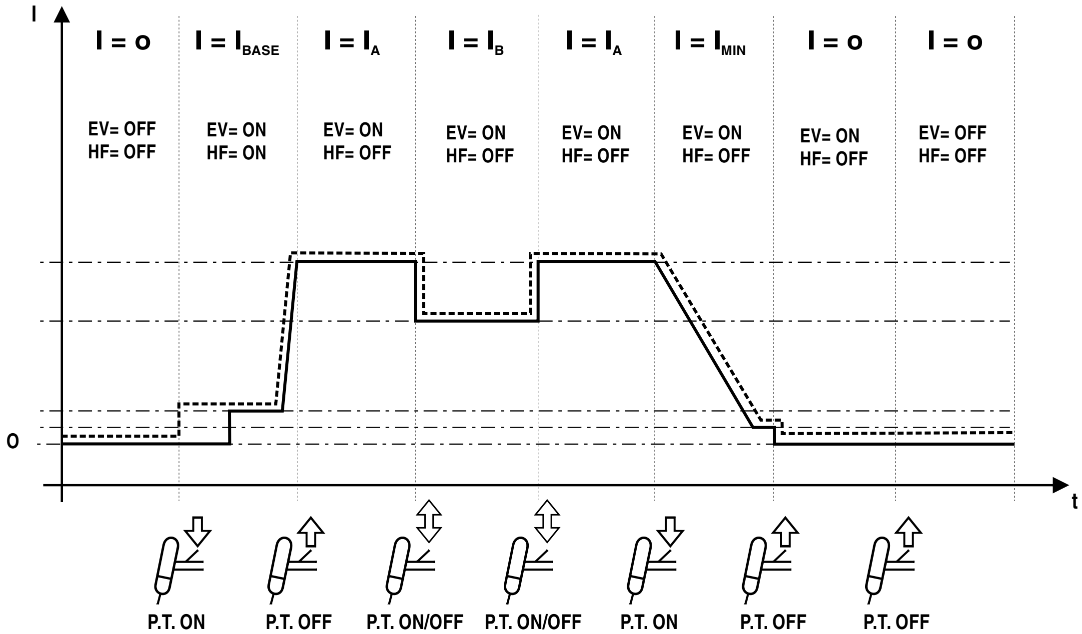
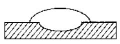
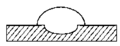


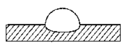
FIG. R



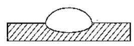
ADVANCEMENT TOO SLOW
AVANZAMENTO TROPPO LENTO
AVANCEMENT TROP FAIBLE
ZU LANGASAMES ARBEITEN
LASSNELHEID TE LAAG
AVANCE DEMASIADO VELOZ
AVANÇO MUITO LENTO
GÅR FOR LANGSOMT FREMAD
EDISTYS LIIAN HIDAS
FOR SAKTE FREMDRIFT
FÖR LÅNGSAM FLYTTNING
ΠΟΛΥ ΑΡΓΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΑ
Медленное перемеще ние электрода
AZ ELŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN LASSÚ
AVANSARE PREA LENTĂ
POSUW ZBYT WOLNY
PŘÍLIŠ POMALÝ POSUV
PRÍLIŠ POMALÝ POSUV
PREPOČASNO NAPREDOVANJE
PRESPORO NAPREDOVANJE
PER LĖTAS JUDĖJIMAS
LIIGA AEGLANE EDASIMINEK
KUSTĪBA UZ PRIEKŠU IR PĀRĀK LĒNA
ПРЕКАЛЕНО БАВНО ПРЕДВИЖВАНЕ
НА ЕЛЕКТРОДА



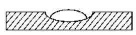
ARC TOO SHORT
ARCO TROPPO CORTO
ARC TROP COURT
ZU KURZER BOGEN
LICHTBOOG TE KORT
ARCO DEMASIADO CORTO
ARCO MUITO CURTO
LYSBUEN ER FOR KORT
VALOKAARI LIIAN LYHYT
FOR KORT BUE
BÅGEN ÄR FÖR KORT
ΠΟΛΥ ΚΟΝΤΟ ΤΟΞΟ
Слишком короткая дуга
AZ ÍV TÚLSÁGOSAN RÖVID
ARC PREA SCURT
ŁUK ZBYT KRÓTKI
PŘÍLIŠ KRÁTKÝ OBLOUK
PRÍLIŠ KRÁTKY OBLÚK
PREKRATEK OBLOK
PREKRATAK LUK
PER TRUMPAS LANKAS
LIIGA LÜHIKE KAAR
LOKS IR PĀRĀK ĪSS
МНОГО КЪСА ДЪГА



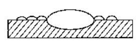
CURRENT TOO LOW
CORRENTE TROPPO BASSA
COURANT TROP FAIBLE
ZU GERINGER STROM
LASSTROOM TE LAAG
CORRIENTE DEMASIADO BAJA
CORRENTE MUITO BAIXA
FOR LILLE STRØMSTYRKE
VIRTA LIIAN ALHAINEN
FOR LAV STRØM
FÖR LITE STRÖM
ΟΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΟ ΡΕΥΜΑ
Слишком слабый ток сварки
AZ ÁRAM ÉRTÉKE TÚLSÁGOSAN ALACSONY
CURENT CU INTENSITATE PREA SCĂZUTĂ
PRąD ZBYT NISKI
PŘÍLIŠ NÍZKÝ PROUD
PRÍLIŠ NÍZKY PRÚD
PREŠIBEK ELEKTRIČNI TOK
PRESLABA STRUJA
PER SILPNA SROVĖ
LIIGA MADAL VOOL
STRĀVA IR PĀRĀK VĀJA
МНОГО НИСЪК ТОК



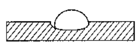
CURRENT CORRECT
CORDONE CORRETTO
CORDON CORRECT
RICHTIG
JUISTE LASSTROOM
CORDON CORRECTO
CORRENTE CORRECTA
KORREKT STRØMSTYRKE
VIRTA OIKEA
RIKTIG STRØM
RÄTT STRÖM
ΣΩΣΤΟ ΚΟΡΔΟΝΙ
Нормальный шов
A ZÁRÓVONAL PONTOS
CORDON DE SUDURĂ CORECT
PRAWIDłOWY ŚCIEG
SPRÁVNÝ SVAR
SPRÁVNY ZVAR
PRAVILEN ZVAR
ISPRAVLJENI KABEL
TAISYKLINGA SIŪLĖ
KORREKTNE NÖÖR
PAREIZA ŠUVE
ПРАВИЛЕН ШЕВ



ADVANCEMENT TOO FAST
AVANZAMENTO TROPPO VELOCE
AVANCEMENT EXCESSIF
ZU SCHNELLES ARBEITEN
LASSNELHEID TE HOOG
AVANCE DEMASIADO LENTO
AVANÇO MUITO RAPIDO
GÅR FOR HURTIGT FREMAD
EDISTYS LIIAN NOPEA
FOR RASK FREMDRIFT
FÖR SNABB FLYTTNING
ΠΟΛΥ ΓΡΗΓΟΡΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΑ
Быстрое перемещение электрода
AZ ELŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN GYORS
AVANSARE PREA RAPIDĂ
POSUW ZBYT SZYBKI
PŘÍLIŠ RYCHLÝ POSUV
PRÍLIŠ RÝCHLY POSUV
PREHITRO NAPREDOVANJE
PREBRZO NAPREDOVANJE
PER GREITAS JUDĖJIMAS
LIIGA KIIRE EDASIMINEK
KUSTĪBA UZ PRIEKŠU IR PĀRĀK ĀTRA
ПРЕКАЛЕНО БЪЗО ПРЕДВИЖВАНЕ НА
ЕЛЕКТРОДА

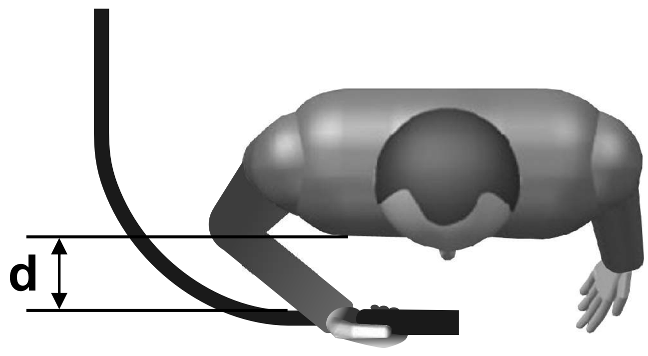


ARC TOO LONG
ARCO TROPPO LUNGO
ARC TROP LONG
ZU LANGER BOGEN
LICHTBOOG TE LANG
ARCO DEMASIADO LARGO
ARCO MUITO LONGO
LYSBUEN ER FOR LANG
VALOKAARI LIIAN PITKÄ
FOR LANG BUE
BÅGEN ÄR FÖR LÅNG
ΠΟΛΥ ΜΑΚΡΥ ΤΟΞΟ
Слишком длинная дуга
AZ ÍV TÚLSÁGOSAN HOSSZÚ
ARC PREA LUNG
ŁUK ZBYT DŁUGI
PŘÍLIŠ DLOUHÝ OBLOUK
PRÍLIŠ DLHÝ OBLÚK
PREDOLG OBLOK
PREDUGI LUK
PER ILGAS LANKAS
LIIGA PIKK KAAR
LOKS IR PĀRĀK GARŠ
ПРЕКАЛЕНО ДЪЛГА ДЪГА



CURRENT TOO HIGH
CORRENTE TROPPO ALTA
COURANT TROP ELEVE
ZU VIEL STROM
SPANNING TE HOOG
CORRIENTE DEMASIADO ALTA
CORRENTE MUITO ALTA
FOR STOR STRØMSTYRKE
VIRTA LIIAN VOIMAKAS
FOR HØY STRØM
FÖR MYCKET STRÖM
ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟ ΡΕΥΜΑ
Слишком большой ток сварки
AZ ÁRAM ÉRTÉKE TÚLSÁGOSAN MAGAS
CURENT CU INTENSITATE PREA RIDICATĂ
PRąD ZBYT WYSOKI
PŘÍLIŠ VYSOKÝ PROUD
PRÍLIŠ VYSOKÝ PRÚD
PREMOČAN ELEKTRIČNI TOK
PREJAKA STRUJA
PER STIPRI SROVĖ
LIIGA TUGEV VOOL
STRĀVA IR PĀRĀK STIPRA
МНОГО ВИСОК ТОК

FIG. S



(GB) GUARANTEE

The manufacturer guarantees proper operation of the machines and undertakes to replace free of charge any parts should they be damaged due to poor quality of materials or manufacturing defects within 12 months of the date of commissioning of the machine, when proven by certification. Returned machines, also under guarantee, should be dispatched CARRIAGE PAID and will be returned CARRIAGE FORWARD. This with the exception of, as decreed, machines considered as consumer goods according to European directive 1999/44/EC, only when sold in member states of the EU. The guarantee certificate is only valid when accompanied by an official receipt or delivery note. Problems arising from improper use, tampering or negligence are excluded from the guarantee. Furthermore, the manufacturer declines any liability for all direct or indirect damages.

(I) GARANZIA

La ditta costruttrice si rende garante del buon funzionamento delle macchine e si impegna ad effettuare gratuitamente la sostituzione dei pezzi che si deteriorassero per cattiva qualità di materiale e per difetti di costruzione entro 12 mesi dalla data di messa in funzione della macchina, comprovata sul certificato. Le macchine rese, anche se in garanzia, dovranno essere spedite in PORTO FRANCO e verranno restituite in PORTO ASSEGNATO. Fanno eccezione, a quanto stabilito, le macchine che rientrano come beni di consumo secondo la direttiva europea 1999/44/CE, solo se vendute negli stati membri della EU. Il certificato di garanzia ha validità solo se accompagnato da scontrino fiscale o bolla di consegna.
Gli inconvenienti derivati da cattiva utilizzazione, manomissione o incuria, sono esclusi dalla garanzia. Inoltre si declina ogni responsabilità per tutti i danni diretti ed indiretti.

(F) GARANTIE

Le fabricant garantit le fonctionnement correct des machines et s'engage à remplacer gratuitement les composants endommagés à la suite d'une mauvaise qualité de matériel ou d'un défaut de fabrication durant une période de 12 mois à compter de la mise en service de la machine attestée par le certificat. Les machines rendues, même sous garantie, doivent être expédiées en PORT FRANC et seront renvoyées en PORT DÛ. Font exception à cette règle les machines considérées comme biens de consommation selon la directive européenne 1999/44/CE et vendues aux états membres de l'EU uniquement. Le certificat de garantie n'est valable que s'il est accompagné de la preuve d'achat ou du bulletin de livraison. Tous les inconvénients dus à une utilisation incorrecte, une manipulation ou une négligence sont exclus de la garantie. La société décline en outre toute responsabilité pour tous les dommages directs ou indirects.

(D) GEWÄHRLEISTUNG

Der Hersteller übernimmt die Gewährleistung für den einwandfreien Betrieb der Maschinen und verpflichtet sich, solche Teile kostenlos zu ersetzen, die aufgrund schlechter Materialqualität und von Herstellungsfehlern innerhalb von 12 Monaten ab der Inbetriebnahme schadhaft werden. Als Nachweis der Inbetriebnahme gilt der Garantieschein. Werden Maschinen zurückgesendet, muß dies - auch im Rahmen der Gewährleistung - FRACHTFREI geschehen. Sie werden anschließend per FRACHTNACHNACHNAME wieder zurückgesendet. Von den Regelungen ausgenommen sind Maschinen, die nach der Europäischen Richtlinie 1999/44/EG unter die Verbrauchsgüter fallen, und nur dann, wenn sie in einem Mitgliedstaat der EU verkauft worden sind. Der Garantieschein ist nur gültig, wenn ihm der Kassenbon oder der Lieferschein beiliegt. Unsere Gewährleistung bezieht sich nicht auf Schäden aufgrund fehlerhafter oder nachlässiger Behandlung oder aufgrund von Fremdeinwirkung. Außerdem wird jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen.

(E) GARANTÍA

La empresa fabricante garantiza el buen funcionamiento de las máquinas y se compromete a efectuar gratuitamente la sustitución de las piezas que se deterioren por mala calidad del material y por defectos de fabricación en los 12 meses posteriores a la fecha de puesta en funcionamiento de la máquina, comprobada en el certificado. Las máquinas entregadas, incluso en garantía, deberán ser enviadas a PORTE PAGADO y se devolverán a PORTE DEBIDO. Son excepción, según cuanto establecido, las máquinas que se consideran bienes de consumo según la directiva europea 1999/44/CE sólo si han sido vendidas en los estados miembros de la UE. El certificado de garantía tiene validez sólo si está acompañado de resguardo fiscal o albarán de entrega. Los problemas derivados de una mala utilización, modificación o negligencia están excluidos de la garantía. Además, se declina cualquier responsabilidad por todos los daños directos e indirectos.

(P) GARANTIA

A empresa fabricante torna-se garante do bom funcionamento das máquinas e compromete-se a efectuar gratuitamente a substituição das peças que porventura se deteriorarem devido à má qualidade de material e por defeitos de fabricação no prazo de 12 meses da data de entrada da máquina em funcionamento, comprovada no certificado. As máquinas devolvidas, mesmo se em garantia, deverão ser despachadas em PORTO FRANCO e serão devolvidas com FRETE A PAGAR. São excepção, a quanto estabelecido, as máquinas que são consideradas como bens de consumo segundo a directiva europeia 1999/44/CE, somente se vendidas nos estados-membros da EU. O certificado de garantia tem validade somente se acompanhado pela nota fiscal ou conhecimento de entrega. Os inconvenientes decorrentes de utilização imprópria, adulteração ou descuido, são excluídos da garantia. Para além disso, o fabricante exime-se de qualquer responsabilidade para todos os danos directos e indirectos.

(NL) GARANTIE

De fabrikant is garant voor de goede werking van de machines en verplicht er zich toe gratis de vervanging uit te voeren van de stukken die afslijten omwille van de slechte kwaliteit van het materiaal en omwille van fabricagefouten, binnen de 12 maanden vanaf de datum van in bedrijfstelling van de machine, bevestigd op het certificaat. De geretourneerde machines, ook al zijn ze in garantie, moeten PORTVRIJ verzonden worden en zullen op KOSTEN BESTEMMELING teruggestuurd worden. Hierop maken een uitzondering de machines die vallen onder de verbruiksartikelen overeenkomstig de Europese richtlijn, 1999/44/EG, alleen indien ze verkocht zijn in de lidstaten van de EU. Het garantiecertificaat is alleen geldig indien het vergezeld is van de fiscale reçu of van het ontvangstbewijs. De inconveniënten te wijten aan een slecht gebruik, schendingen of nalatigheid zijn uitgesloten uit de garantie. Bovendien wijst men alle verantwoordelijkheid af voor alle rechtstreekse en onrechtstreekse schade.

(DK) GARANTI

Producenten stiller garanti for, at maskinerne fungerer ordentligt, og forpligter sig til vederlagsfrit at udskifte de dele, der måtte fremvise defekter på grund af ringe materialekvalitet eller fabrikationsfejl i løbet af de første 12 måneder efter maskinens idriftsættelsesdato, der fremgår af beviset. Selvom de returnerede maskiner er i garanti, skal de sendes FRANKO FRAGT, mens de tilbageleveres PR. EFTERKRAV. Dette gælder dog ikke for de maskiner, der i henhold til Direktivet 1999/44/EØF udgør forbrugsgoder, men kun på betingelse af at de sælges i EU-landene. Garantibeviset er kun gyldigt, hvis der vedlægges en kassebon eller fragtpapirer. Garantien dækker ikke for forstyrrelser, der skyldes forkert anvendelse, manipulering eller skødesløshed. Producenten fralægger sig desuden ethvert ansvar for alle direkte og indirekte skader.

(SF) TAKUU

Valmistusyritys takaa koneiden hyvän toimivuuden sekä huolehtii huonolaatuisen materiaalin ja rakennusvirheiden takia huonontuneiden osien vaihdosta ilmaiseksi 12 kuukauden sisällä koneen käyttöönottopäivästä, mikä ilmenee sertifikaatista. Palautettavat koneet, myös takuussa olevat, on lähetettävä LÄHETTÄJÄN KUSTANNUKSELLA ja ne palautetaan VASTAANOTTAJAN KUSTANNUKSELLA. Poikkeuksen muodostavat koneet, jotka asetuksissa kuuluvat kulutushyödykkeisiin eurooppalaisen direktiivin 1999/44/EC mukaan vain, jos ne myydään EU:n jäsen maissa. Takuutodistus on voimassa vain, jos siihen on liitetty verotuskuitti tai todistus tavaran toimituksesta. Takuu ei kata väärinkäytöstä, vaurioittamisesta tai huolimattomuudesta johtuvia haittoja. Lisäksi yritys kieltäytyy ottamasta vastuuta kaikista välittömistä tai välillisistä vaurioista.

(N) GARANTI

Tilverkeren garanterer maskinens korrekte funksjon og forplikter seg å utføre gratis bytte av deler som blir ødelagt på grunn av en dårlig kvalitet i materialer eller konstruksjonsfeil som oppstår innen 12 måneder fra maskinens igangsetting, i overensstemmelse med sertifikatet. Maskiner som sendes tilbake, også i løpet av garantiperioden, skal skikkes FRAKTFRITT och skal sendes tilbake MED BETALNING AV MOTTAKEREN, unntatt maskinene som tilhører forbrukningsvarer ifølge europadirektiv 1999/44/EC, kun hvis de selges i en av EUs medlemsstater. Garantisertifikatet er gyldig kun sammen med kvittering eller leveringsblankett. Feil som oppstår på grunn av galt bruk, manipulering eller slurv, er utelukket fra garantin. Dessuten frasier seg selskapet alt ansvar for alle direkte og indirekte skader.

(S) GARANTI

Tillverkaren garanterar att maskinerna fungerar bra och åtar sig att kostnadsfritt byta ut delar som går sönder p.g.a. dålig materialkvalitet och defekter inom 12 månader efter idriftsättningen av maskinen, som ska styrkas av intyg. De maskiner som lämnas tillbaka, även om de täcks av garantin, måste skickas FRAKTFRITT, och kommer att skickas tillbaka PÅ MOTTAGARENS BEKOSTNAD. Ett undantag från detta utgörs av de maskiner som räknas som konsumtionsvaror enligt EU-direktiv 1999/44/EG, och då enbart om de har sålts till något av EU:s medlemsländer. Garantisedeln är bara giltig tillsammans med kvitto eller leveranssedel. Problem som beror på felaktig användning, åverkan eller vårdslöshet täcks inte av garantin. Tillverkaren frånsäger sig även allt ansvar för direkt och indirekt skada.

(GR) ΕΓΓΥΗΣΗ

Η κατασκευαστική εταιρία εγγυάται την καλή λειτουργία των μηχανών και δεσμεύεται να εκτελέσει δωρεάν την αντικατάσταση τμημάτων σε περίπτωση φθοράς τους εξαιτίας κακής ποιότητας υλικού ή ελαττωμάτων κατασκευής, εντός 12 μηνών από την ημερομηνία θέσης σε λειτουργίας του μηχανήματος επιβεβαιωμένη από το πιστοποιητικό. Τα μηχανήματα που επιστρέφονται, ακόμα και αν είναι σε εγγύηση, θα στέλνονται ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ και θα επιστρέφονται με έξοδα ΠΛΗΡΩΤΕΑ ΣΤΟΝ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟ. Εξαιρούνται από τα οριζόμενα τα μηχανήματα που αποτελούν καταναλωτικά αγαθά σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία 1999/44/EC μόνο αν πωλούνται σε κράτη μέλη της ΕΕ. Το πιστοποιητικό εγγύησης ισχύει μόνο αν συνοδεύεται από επίσημη απόδειξη πληρωμής ή απόδειξη παραλαβής. Ενδεχόμενα προβλήματα οφειλόμενα σε κακή χρήση, παραποίηση ή αμέλεια, αποκλείονται απο την εγγύηση. Απορρίπτεται, επίσης, κάθε ευθύνη για οποιαδήποτε βλάβη άμεση ή έμμεση.

(RU) ГАРАНТИЯ

Компания-производитель гарантирует хорошую работу машинного оборудования и обязуется бесплатно произвести замену частей, имеющих неисправности, явившиеся следствием плохого качества материала или дефектов производства, в течении 12 месяцев с даты пуска в эксплуатацию машинного оборудования, проставленной на сертификате. Возвращенное оборудование, даже находящееся под действием гарантии, должно быть направлено на условиях ПОРТО ФРАНКО и будет возвращено в УКАЗАННОЕ МЕСТО. Из оговоренного выше исключается машинное оборудование, считающееся товарами потребления, в соответствии с европейской директивой 1999/44/ЕС, только в том случае, если они были проданы в государствах, входящих в ЕС. Гарантийный сертификат считается действительным только при условии, что к нему прилагается товарный чек или товаросопроводительная накладная. Неисправности, возникшие из-за неправильного использования, порчи или небрежного обращения, не покрываются действием гарантии. Дополнительно производитель снимает с себя любую ответственность за какой-либо прямой или непрямой ущерб.

(H) JÓTÁLLÁS

A gyártó cég jótállást vállal a gépek rendeltetésszerű üzemeléséért illetve vállalja az alkatrészek ingyenes kicserélését ha azok az alapanyag rossz minőségéből valamint gyártási hibából erednek a gép üzembe helyezésének a bizonylat szerint igazolható napjától számított 12 hónapon belül. A cserélendő alkatrészeket még a jótállás keretében is BÉRMENTESEN kell visszaküldeni, amelyek UTÓVÉTTEL lesznek a vevőhöz kiszállítva. Kivételt képeznek e szabály alól azon gépek, melyek az Európai Unió 199/44/EC irányelve szerint meghatározott fogyasztási cikknek minősülnek, s az EU tagországaiban kerültek értékesítésre. A jótállás csak a blokki igazolás illetve szállítólevél mellékletével érvényes. A nem rendeltetésszerű használatból, megrongálásból illetve nem megfelelő gondossággal való kezelésből eredő rendellenességek a jótállást kizárják. Kizárt továbbá bárminemű felelősségvállalás minden közvetlen és közvetett kárért.

(RO) GARANŢIE

Fabricantul garantează buna funcţionare a aparatelor produse şi se angajează la înlocuirea gratuită a pieselor care s-ar putea deteriora din cauza calităţii scadente a materialului sau din cauza defectelor de construcţie în max. 12 luni de la data punerii în funcţiune a aparatului, dovedită cu certificatul de garanţie. Aparatele restituite, chiar dacă sunt în garanţie, se vor expedia FĂRĂ PLATĂ şi se vor restitui CU PLATA LA PRIMIRE. Fac excepţie, conform normelor, aparatele care se categorisesc ca şi bunuri de consum, conform directivei europene 1999/44/EC, numai dacă acestea sunt vândute în statele membre din UE. Certificatul de garanţie este valabil numai dacă este însoţit de bonul fiscal sau de fişa de livrare. Nefuncţionarea cauzată de o utilizare improprie, manipulare inadecvată sau neglijenţă este exclusă din dreptul la garanţie. În plus fabricantul îşi declină orice responsabilitate faţă de toate daunele provocate direct şi indirect.

(PL) GWARANCJA

Producent gwarantuje prawidłowe funkcjonowanie urządzeń i zobowiązuje się do bezpłatnej wymiany części, które zepsują się w wyniku złej jakości materiału lub wad fabrycznych w ciągu 12 miesięcy od daty uruchomienia urządzenia, poświadczonej na gwarancji. Urządzenia przesłane do Producenta, również w okresie gwarancji, należy wysłać na warunkach PORTO FRANKO, po naprawie zostaną one zwrócone na koszt odbiorcy. Zgodnie z ustaleniami wyjątkiem są te urządzenia, które są odsyłane jako dobra konsumpcyjne, zgodnie z dyrektywą europejską 1999/44/WE, wyłącznie, jeżeli zostały sprzedane w krajach członkowskich UE. Karta gwarancyjna jest ważna wyłącznie, jeżeli towarzyszy jej kwit fiskalny lub dowód dostawy. Trudności wynikające z nieprawidłowego użytkowania, naruszenia lub niedbałości o urządzenia nie są objęte gwarancją. Producent nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie szkody pośrednie i bezpośrednie.

(CZ) ZÁRUKA

Výrobce ručí za správnou činnost strojů a zavazuje se provést bezplatnou výměnu dílů opotřebovaných z důvodu špatné kvality materiálu a následkem konstrukčních vad do 12 měsíců od data uvedení stroje do provozu, uvedeného na záručním listě. Vrácené stroje a to i v záruční době musí být odeslány se ZAPLACENÝM POŠTOVNÝM a budou vráceny na NÁKLADY PŘÍJEMCE. Na základě dohody tvoří výjimku stroje spadající do spotřebního majetku ve smyslu směrnice 1999/44/ES pouze za předpokladu, že byly prodány v členských státech EU. Záruční list má platnost pouze v případě, že je předložen spolu s účtenkou nebo dodacím listem. Poruchy vyplývající z nesprávného použití, úmyslného poškození nebo chybějící péče nespadají do záruky. Odpovědnost se dále nevztahuje na všechny přímé a nepřímé škody.

(SK) ZÁRUKA

Výrobca ručí za správnu činnosť strojov a zaväzuje sa vykonať bezplatnú výmenu dielov opotrebovaných z dôvodu zlej kvality materiálu a následkom konštrukčných vád do 12 mesiacov od dátumu uvedenia stroja do prevádzky, uvedeného na záručnom liste. Vrátené stroje a to i v podmienkach záručnej doby musia byť odoslané so ZAPLATENÝM POŠTOVNÝM a budú vrátené na NÁKLADY PRÍJEMCU. Na základe dohody výnimku tvoria stroje spadajúce do spotrebného majetku, v zmysle smernice 1999/44/ES, len za predpokladu, že boli predané v členských štátoch EÚ. Záručný list je platný len v prípade, keď je predložený spolu s účtenkou alebo dodacím listom. Poruchy vyplývajúce z nesprávneho použitia, neoprávneného zásahu alebo nedostatočnej starostlivosti nespadajú do záruky. Zodpovednosť sa ďalej nevzťahuje na všetky priame i nepriame škody.

(SI) GARANCIJA

Proizvajalec zagotavlja pravilno delovanje strojev in se zavezuje, da bo brezplačno zamenjal dele, ki se bodo obrabili zaradi slabe kakovosti materiala in zaradi napak pri proizvodnji v roku 12 mesecev od dne začetka delovanja stroja, ki je naveden na certifikatu. Stroje, tudi če zanje še velja garancija, je treba poslati do proizvajalca na stroške stranke in bodo na stroške stranke le-tej tudi vrnjeni. Izjema so stroji, ki so del potrošnih dobrin v skladu z evropsko direktivo 1999/44/EC, le če so bili prodani v državi članici EU. Garancijsko potrdilo je veljavno le, če sta mu priložena veljaven račun ali prevzemnica. Nepravilnosti, ki izhajajo iz nepravilne uporabe, posegov ali malomarnosti, garancija ne pokriva. Poleg tega proizvajalec zavrača odgovornost za vse neposredne in posredne poškodbe.

(HR) GARANCIJA

Proizvođač garantira ispravan rad strojeva i obvezuje se izvršiti besplatno zamjenu dijelova koji su oštećeni zbog loše kvalitete materijala i zbog tvorničkih grešaka, u roku od 12 mjeseci od dana pokretanja stroja, koji je potvrđen na garantnom listu. Vraćeni strojevi, i ako su pod garancijom, moraju biti poslani bez plaćanja troškova prijevoza. Iznimka su strojevi koji se vraćaju kao potrošni materijal, u skladu sa Europskom odredbom 1999/44/EC, samo ako su prodani zemljama članicama EU-a. Garantni list vrijedi samo ako je popraćen računom ili dostavnom listom. Oštećenja nastala uslijed neispravne upotrebe, izmjena izvršenih na stroju ili nemara nisu pokriveni garancijom. Proizvođač se ujedno odriče bilo kakve odgovornosti za sve izravne i neizravne štete.

(LT) GARANTIJA

Gamintojas garantuoja nepriekaištingą įrenginio veikimą ir įsipareigoja nemokamai pakeisti gaminio dalis, susidėvėjusias as susigadinusias dėl prastos medžiagos kokybės ar dėl konstrukcijos defektų 12 mėnesių laikotarpyje nuo įrenginio paleidimo datos, kuri turi būti paliudyta pažymėjimu. Grąžinami įrenginiai, net ir galiojant garantijai, turi būti siunčiami ir bus sugrąžinti atgal PIRKĖJO lėšomis. Išimtį aukščiau aprašytai sąlygai sudaro prietaisai, kurie pagal 1999/44/EC Europos direktyvą gali būti laikomi plataus vartojimo prekėmis bei yra parduodami tik ES šalyse. Garantinis pažymėjimas galioja tik tuo atveju, jei yra lydimas fiskalinio čekio arba pristatymo dokumento. Į garantiją nėra įtraukti nesklandumai, susiję su netinkamu prietaiso naudojimu, aplaidumu ar prasta jo priežiūra. Gamintojas taip pat atsiriboja nuo atsakomybės už bet kokius tiesioginius ar netiesioginius nuostolius.

(EE) GARANTII

Tootjafirma vastutab masinate hea funktsioneerimise eest ja kohustub asendama tasuta osad, mis riknevad halva kvaliteediga materjali ja konstruktsioonidefektide tõttu, 12 kuu jooksul alates masina käikupanemise sertifikaadil tõestatud kuupäevast. Tagasi saadetavad masinad, ka kehtiva garantiiga, tuleb saata TASUTUD POSTIMAKSUGA ja nende tagastamise SAATEKULUD ON KAUBASAAJA TASUDA. Nagu kehtestatud, teevad erandi masinad, mis kuuluvad euroopa normatiivi 1999/44/EC kohaselt tarbekauba kategooriasse ja ainult siis, kui müüdud ÜE liikmesriikides. Garantiisertifikaat kehtib ainult koos ostu- või kättetoimetamiskviitungiga. Garantii ei hõlma riknemisi, mis on põhjustatud seadme väärast käsitsemisest, modifitseerimisest või hoolimatust kasutamisest. Peale selle ei vastuta firma kõigi otseste või kaudsete kahjude eest.

(LV) GARANTIJA

Ražotājs garantē mašīnu labu darbspēju un apņemas bez maksas nomainīt detaļas, kuras nodilst materiāla sliktas kvalitātes dēļ vai ražošanas defektu dēļ 12 mēnešu laikā kopš sertifikātā norādītā mašīnas ekspluatācijas sākuma datuma. Atpakaļ nosūtāmas mašīnas, pat to garantijas laikā, ir jānosūta saskaņā ar FRANKO-OSTA noteikumiem un ražotājs tās atgriezīs uz NORĀDĪTO OSTU. Minētie nosacījumi neattiecas uz mašīnām, kuras saskaņā ar Eiropas direktīvu 1999/44/EC tiek uzskatītas par patēriņa preci, bet tikai gadījumā, ja tās tiek pārdotas ES dalībvalstīs. Garantijas sertifikāts ir spēkā tikai kopā ar kases čeku vai pavadzīmi. Garantija neattiecās uz gadījumiem, kad bojājumi ir radušies nepareizās izmantošanas, noteikumu neievērošanas vai nolaidības dēļ. Turklāt, šajā gadījumā ražotājs noņem jebkādu atbildību par tiešajiem un netiešajiem zaudējumiem.

(BG) ГАРАНЦИЯ

Фирмата производител гарантира за доброто функциониране на машините и се задължава да извърши безплатно подмяната на части, които са се повредили, заради некачествен материал или производствени дефекти, до 12 месеца от датата на пускане в действие на машината, доказана с гаранционна карта. Върнатите машини, дори и в гаранция, трябва да бъдат изпратени със ЗАПЛАТЕН ПРЕВОЗ и ще бъдат върнати с НАЛОЖЕН ПЛАТЕЖ. С изключение на машините, които се считат за движимо имущество за постоянно ползване, както е установено от европейската директива 1999/44/EC, само ако машините са продавани в страни членки на Европейския съюз. Гаранционната карта е валидна, само ако е придружена от фискален бон или разписка за доставка. Нередностите, произтичащи от лоша употреба или небрежност, са изключени от гаранцията. Освен това се отклонява всякаква отговорност за директни или индиректни щети.

GB CERTIFICATE OF GUARANTEE
I CERTIFICATO DI GARANZIA
F CERTIFICAT DE GARANTIE
D GARANTIEKARTE
E CERTIFICADO DE GARANTIA
P CERTIFICADO DE GARANTIA
NL GARANTIEBEWIJS
DK GARANTIBEVIS
SF TAKUUTODISTUS
N GARANTIBEVIS
S GARANTISEDEL
GR ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΓΥΗΣΗΣ
RU ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ
H GARANCIALEVÉL
RO CERTIFICAT DE GARANŢIE
PL CERTYFIKAT GWARANCJI
CZ ZÁRUČNÍ LIST
SK ZÁRUČNÝ LIST
SI CERTIFICAT GARANCIJE
HR GARANTNI LIST
LT GARANTINIS PAŽYMĖJIMAS
EE GARANTIISERTIFIKAAT
LV GARANTIJAS SERTIFIKĀTS
BG ГАРАНЦИОННА КАРТА

MOD./ MONT / МОД./ ŰRLAP / MUDEL / МОДЕЛ / Št / Br.

....

NR./ ΑΡΙΘΜ / È./ Č./ НОМЕР:

....

GB Date of buying - **I** Data di acquisto - **F** Date d'achat - **D** Kauftdatum
E Fecha de compra - **P** Data de compra - **NL** Datum van aankoop - **DK** Købsdato
SF Ostopäivämäärä **N** Innkjøpsdato - **S** Inköpsdatum - **GR** Ημερομηνία αγοράς.
RU Дата продажи - **H** Vásárlás kelte - **RO** Data achiziţiei - **PL** Data zakupu
CZ Datum zakoupení - **SK** Dátum zakúpenia - **SI** Datum nakupa - **HR** Datum kupnje
LT Pirkimo data - **EE** Ostu kuupäev - **LV** Pirkšanas datums - **BG** ДАТА НА ПОКУПКАТА

....

GB	Sales company	(Name and Signature)
I	Ditta rivenditrice	(Timbro e Firma)
F	Revendeur	(Chachet et Signature)
D	Händler	(Stempel und Unterschrift)
E	Vendedor	(Nombre y sello)
P	Revendedor	(Carimbo e Assinatura)
NL	Verkoper	(Stempel en naam)
DK	Forhandler	(stempel og underskrift)
SF	Jälleenmyyjä	(Leima ja Allekirjoitus)
N	Forhandler	(Stempel og underskrift)
S	Återförsäljare	(Stämpel och Underskrift)
GR	Κατάστημα πώλησης	(Σφραγίδα και υπογραφή)
RU	ШТАМП и ПОДПИСЬ	(ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ)
H	Eladás helye	(Pecsét és Aláírás)
RO	Reprezentant comercial	(Ştampila şi semnătura)
PL	Firma odsprzedająca	(Pieczęć i Podpis)
CZ	Prodejce	(Razítko a podpis)
SK	Predajca	(Pečiatka a podpis)
SI	Prodajno podjetje	(Žig in podpis)
HR	Tvrtka prodavatelj	(Pečat i potpis)
LT	Pardavėjas	(Antspaudas ir Parašas)
EE	Edasimüügi firma	(Tempel ja allkiri)
LV	Izplātītājs	(Zīmogs un paraksts)
BG	ПРОДАВАЧ	(Подпис и Печат)

CE

The product is in compliance with:
Il prodotto è conforme a:
Le produit est conforme aux
Die maschine entspricht:
Het produkt overeenkomstig de
El producto es conforme as:
O produto è conforme as:
At produktet er i overensstemmelse med:
Että laite mallia on yhdenmukainen direktiivissä:
At produktet er i overensstemmelse med:
Att produkten är i överensstämmelse med:
Το προϊόνείναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τη:
Заявляется, что изделие соответствует:
A termék megfelel a következőknek:
Produsul este conform cu:
Produkt spełnia wymagania następujących Dyrektyw:
Výrobok je v súlade so:
Výrobek je ve shodě se:
Proizvod je v skladu z:
Proizvod je u skladu sa:
Produktas atitinka:
Toode on kooskõlas:
Izstrādājums atbilst:
Продуктът отговаря на:

DIRECTIVE - DIRETTIVA - DIRECTIVE - RICHTLINIE - RICHTLIJN - DIRECTIVA - DIRECTIVA - DIREKTIV - DIREKTIIVI - DIREKTIV - DIREKTIV - ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΑ ΟΔΗΓΙΑ - ДИРЕКТИВЕ - IRÁNYELV - DIRECTIVA - DYREKTYWA - SMERNICOU - NAPUTAK - DIRETKIVA - SMĚRNICÍ - DIREKTYVĄ - DIREKTIIVIGA - DIREKTĪVAI - ДИРЕКТИВА НА ЕС	DIRECTIVE - DIRETTIVA - DIRECTIVE - RICHTLINIE - RICHTLIJN - DIRECTIVA - DIRECTIVA - DIREKTIV - DIREKTIIVI - DIREKTIV - DIREKTIV - ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΑ ΟΔΗΓΙΑ - ДИРЕКТИВЕ - IRÁNYELV - DIRECTIVA - DYREKTYWA - SMERNICOU - NAPUTAK - DIRETKIVA - SMĚRNICÍ - DIREKTYVĄ - DIREKTIIVIGA - DIREKTĪVAI - ДИРЕКТИВА НА ЕС
LVD 2006/95/EC + Amdt.	**EMC 2004/108/EC + Amdt.**
STANDARD **EN 60974-1 + Amdt.** **EN 50445 + Amdt.**	**STANDARD** **EN 60974-10 + Amdt.**